PORTRAIT DE LA VÉGÉTATION ET DE LA FLORE DU SAINT-LAURENT

Louise Gratton
et
Chantal Dubreuil

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
Direction de la conservation et du patrimoine écologique

PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

91-02031/

La photographie de la page couverture représente une érablière argentée inondée au printemps, dans la région du lac Saint-Pierre. Elle a été gracieusement fournie par M. Claude Tessier.

Dépôt légal – 3ième trimestre 1990

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN: 2-550-21062-X

Envirodoq: EN 900160

Série: SP/5/1

Référence à citer:

Gratton L. et C. Dubreuil, 1990. Portrait de la végétation et de la flore du Saint-Laurent. Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Ministère de l'Environnement, Québec, 56 pages

« Portrait de la végétation et de la flore du Saint-Laurent »
est une réalisation de la Direction de la conservation et du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement du Québec, en collaboration avec plusieurs consultants externes.

Ce projet a bénéficié du soutien financier du Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.

Recherche et rédaction:	Louise Gratton, consultante
Révision et coordination:	Chantal Dubreuil, MENVIQ
Direction:	Léopold Gaudreau, MENVIQ
Collaboration à la rédaction	
– plantes vasculaires:	Gildo Lavoie, MENVIQ
– lichens:	François Lutzoni, consultant
– bryophytes:	Lucie Fortin, consultante
– algues benthiques marines:	André Cardinal, consultant
Cartographie assistée par ordinateur :	Vincent Gerardin, MENVIQ
Traitement de texte:	Josée-Maude Lévesque, MENVIQ
Coordination de l'édition et de l'impression :	Yves Lachance, consultant
Conception de la page couverture:	Danielle Bériau, graphiste

AVANT-PROPOS

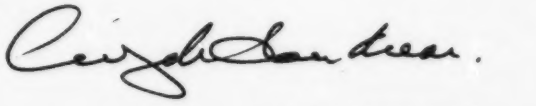
L'établissement de mesures de protection, l'élaboration de stratégies de conservation et de gestion des écosystèmes exigent une excellente connaissance de la flore et de la végétation. Essentiellement, les végétaux sont à la base de toute la productivité primaire de nos milieux et la composante première des habitats.

Au Québec, l'étendue de nos connaissances en ces matières est relativement faible. Traditionnellement, il s'agit de sujets qui n'ont pas préoccupé la population, les gestionnaires du territoire, des ressources et de l'environnement. De ce fait, les recherches sur les communautés végétales et leurs composantes floristiques sont éparses, d'inégales valeurs et très peu abondantes. Le Saint-Laurent n'échappe pas à ces réalités.

Cependant, l'adoption récente d'une Loi sur les espèces menacées ou vulnérables consacrant pour la première fois à la flore toute son importance, et l'orientation nouvelle qui consiste à gérer la faune davantage par le biais des habitats, nous forcent dorénavant à tenir compte de la composante végétale avec plus de rigueur.

Pour ces raisons, le Plan d'action Saint-Laurent représente un atout indéniable. En effet, une grande partie des efforts de conservation sur le Saint-Laurent porte sur la protection d'habitats et d'espèces menacées. Dans l'un ou l'autre cas, la flore représente une donnée essentielle à ces décisions de conservation. Ainsi près des deux-tiers de toute la flore dont la survie est précaire au Québec trouve place dans le Saint-Laurent.

Environnement Canada et, de façon toute particulière, le Service canadien de la faune se sont montrés très sensibles à cette dimension de nos communautés naturelles. De concert avec le ministère de l'Environnement du Québec, responsable du dossier flore, une étude a été entreprise afin, pour la première fois, de préciser l'étendue exacte de notre savoir sur la végétation et sur la flore du Saint-Laurent et les lacunes observées dans cette connaissance. Le présent rapport en est le résultat concret. Dans le cadre de l'Entente d'harmonisation sur le Plan d'action Saint-Laurent, le ministère de l'Environnement du Québec et Environnement Canada comptent rattraper les retards constatés et faire effectuer un bond appréciable aux connaissances notamment sur les espèces floristiques jugées prioritaires, sur la caractérisation des communautés végétales et sur leur conservation ainsi que sur l'utilisation de la flore à des fins de suivi de la qualité de l'environnement du Saint-Laurent.



Léopold Gaudreau

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS I
TABLE DES MATIÈRES II
LISTE DES FIGURES III
LISTE DES TABLEAUX III
INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1

RÉGIONALISATION PHYTOGÉOGRAPHIQUE DU SAINT-LAURENT 5

CHAPITRE 2

ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LA VÉGÉTATION 9
2.1 Répartition des milieux humides 9
2.2 Envergure des connaissances sur la végétation 11
2.2.1 Historique de l'acquisition des connaissances 11
2.2.2 Nature et répartition des connaissances 11
2.3 Un synopsis 12
2.4 Les communautés végétales rares du Saint-Laurent 16

CHAPITRE 3

ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LA FLORE 21
3.1 Généralités 21
3.2 Les plantes vasculaires rares du Saint-Laurent 21
3.2.1 Les sources d'information 22
3.2.2 Un synopsis 22
3.2.2.1 Répartition 22
3.2.2.2 Habitat 28
3.2.2.3 Études démographiques 28
3.3 La flore invasculaire 32
3.3.1 Les bryophytes et les lichens 32
3.3.2 Les algues benthiques marines 34
3.3.3 Les champignons macroscopiques 35

CHAPITRE 4

LES SITES PROTÉGÉS 39
4.1 Généralités 39
4.2 Superficies et répartition 42
4.3 Types de milieux protégés 43

CHAPITRE 5

ORIENTATIONS PRIVILÉGIÉES POUR L'ACQUISITION DE NOUVELLES CONNAISSANCES 47
5.1 Un cadre écologique de référence pour le Saint-Laurent 47
5.2 Classification des communautés végétales 47
5.3 Inventaire des communautés végétales 48
5.4 Répartition des plantes rares jugées prioritaires 48
5.5 Caractéristiques de l'habitat des plantes rares jugées prioritaires 49
5.6 Validation taxonomique des plantes endémiques 49
5.7 Populations critiques: les études démographiques 50
5.8 La flore invasculaire: mieux connaître les bryophytes et les lichens du Saint-Laurent 50
5.9 Bilan de la flore et de la végétation protégées 50
5.10 Sites protégés: un réseau à développer 50
5.11 La végétation comme indicateur biologique 51

CONCLUSION 53

RÉFÉRENCES CHOISIES 54

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les régions phytogéographiques du Saint-Laurent 23
Figure 2 : Importance spatiale des milieux humides du Saint-Laurent 9
Figure 3 : Répartition des différents types de milieux humides 10
Figure 4 : Niveau de connaissance de la végétation du Saint-Laurent 24
Figure 5 : Diversité des communautés végétales 12
Figure 6 : Hydrosères représentatives de la végétation du Saint-Laurent 13
Figure 7 : Plantes vasculaires rares jugées prioritaires le long du Saint-Laurent 25
Figure 8 : Répartition des plantes vasculaires rares jugées prioritaires par milieu 29
Figure 9 : Tenure foncière des sites protégés du Saint-Laurent 39
Figure 10: Les sites protégés du Saint-Laurent 26
Figure 11: Répartition régionale des superficies protégées 43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Quelques communautés végétales rares du Saint-Laurent 16
Tableau 2: Type d'aire de répartition des plantes rares du Saint-Laurent jugées prioritaires 22
Tableau 3: Secteurs ou régions d'importance pour les plantes rares jugées prioritaires 28
Tableau 4: Plantes vasculaires rares du Saint-Laurent jugées prioritaires 30
Tableau 5: Données disponibles sur la diversité de la flore invasculaire du Saint-Laurent 33
Tableau 6: Les sites protégés du Saint-Laurent: répartition et superficies 40
Tableau 7: Appréciation de l'état des connaissances sur la végétation et la flore des sites protégés 43

INTRODUCTION

On ne peut concevoir la conservation et la mise en valeur du Saint-Laurent sans en connaître ses composantes biologiques majeures. La protection de la diversité biologique en dépend.

Le monde végétal, sa physionomie, sa composition et sa diversité floristique, constituent une part importante de notre patrimoine naturel. Il n'est pas seulement un habitat pour la faune, mais possède ses richesses propres comme par exemple la présence de plantes rares ou de communautés végétales exceptionnelles. La connaissance des principales composantes de ce monde végétal associé étroitement au Saint-Laurent s'inscrit dans une double perspective analytique et écosystémique. Il importe d'une part de savoir où sont les plantes rares ou les communautés rares pour mieux les protéger. Il faut par ailleurs utiliser toutes les informations pertinentes que nous livre la végétation pour réaliser une gestion intégrée des ressources renouvelables du Saint-Laurent.

Dans le but d'aider les partenaires du Plan d'action Saint-Laurent à faire face à ces enjeux considérables, le présent document présente un portrait qui se veut le plus révélateur possible de l'état des connaissances sur la végétation et la flore du Saint-Laurent. Il fait état des principales lacunes qui retardent la venue de décisions mieux planifiées de protection ou d'aménagement des milieux naturels. Il insiste finalement sur les moyens les plus urgents à mettre en œuvre pour combler ces lacunes de la connaissance.

CHAPITRE I
Régionalisation phytogéographique du Saint-Laurent

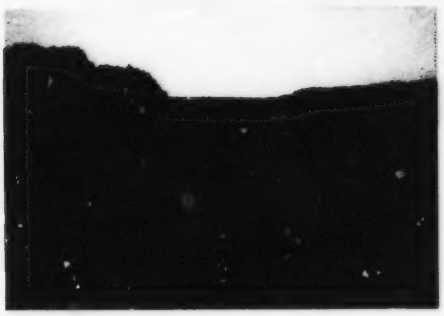


Photo Pierre Grondin
Lac des Deux-Montagnes: groupement à sagittaire à larges feuilles.

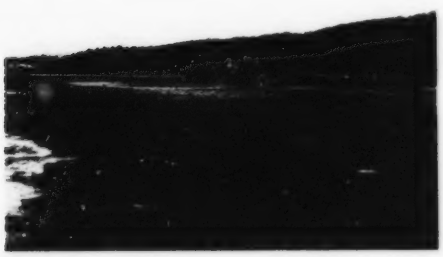


Photo Pierre Grondin
Estuaire fluvial: battures de l'île d'Orléans à Sainte-Famille.

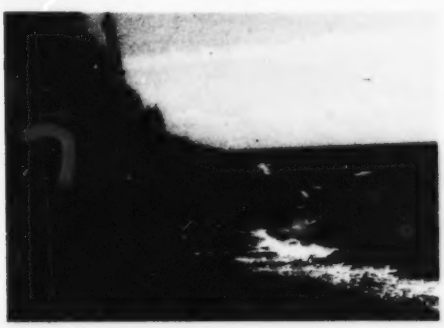


Photo Léo-Guy de Repentigny
Grève rocheuse, golfe du Saint-Laurent.

1. RÉGIONALISATION PHYTOGÉOGRAPHIQUE DU SAINT-LAURENT

Le Saint-Laurent, le plus ancien de tous les fleuves; l'estuaire le plus vaste, le plus large et le plus long du globe; une réalité géographique absolument exceptionnelle; autant de qualificatifs qui ont inspiré les chercheurs depuis près d'un siècle. Le Saint-Laurent n'est pas une entité homogène et afin d'en mieux percevoir les particularités, les géographes l'ont subdivisé en se basant sur des critères de largeur, de profondeur, de salinité, de courants et de topographie sous-marine. Sur le plan hydrographique, ils reconnaissent cinq régions: le fleuve, l'estuaire fluvial, l'estuaire moyen, l'estuaire maritime, et le golfe.

Lorsque les botanistes se sont intéressés à la régionalisation du Saint-Laurent, ils abordèrent la question sur le plan phytogéographique, en recherchant les discontinuités dans la répartition des espèces ou des communautés végétales. Marie-Victorin fut le premier à observer la forte hétérogénéité de la végétation le long des rives du Saint-Laurent, mais on accorde à Gauthier (1980) la recherche la plus approfondie sur les limites hydrobiologiques de ce vaste ensemble. Les écologistes acceptèrent d'emblée sa nouvelle classification basée sur les facteurs les plus limitatifs pour les organismes, soit la salinité et la présence de marées.

Cette classification divise le Saint-Laurent en trois grandes zones: celles de l'eau douce, de l'eau saumâtre et de l'eau salée. Sur la base de la répartition des végétaux, elle repousse à Grondines la limite amont de l'estuaire fluvial, localisée traditionnellement par les géographes à la sortie du lac Saint-Pierre. Au niveau de l'estuaire moyen, cette classification identifie plusieurs limites qui caractérisent des seuils dans le passage des eaux saumâtres aux eaux salées. Gauthier reconnaît ainsi les zones oligohaline, mésohaline et polyhaline en fonction de la répartition de diverses espèces végétales et de leur tolérance à un taux de salinité croissant.

Une synthèse des études sur les communautés végétales des milieux humides, réalisée par Couillard et Grondin (1986), ainsi qu'une récente étude faite pour Environnement Canada sur les régions biogéographiques du Saint-Laurent ont également fait ressortir pour le fleuve, l'estuaire et le golfe des unités de composition végétale distincte.

La classification du Saint-Laurent en unités homogènes s'avère un véritable imbroglio. Dans un souci de permettre à la fois d'intégrer les données colligées dans les études antérieures portant sur la végétation et la flore du Saint-Laurent et de rendre compte spatialement de l'état des connaissances et de leur répartition, un découpage du Saint-Laurent est ici utilisé. Il exprime les principales régions phytogéographiques et emprunte aux diverses classifications mentionnées précédemment sans pour autant prétendre en proposer une nouvelle (figure 1, page 23). Ce découpage retient onze régions phytogéographiques ainsi que deux régions périphériques d'importance pour le Plan d'action Saint-Laurent, le lac des Deux-Montagnes et le Saguenay. La terminologie employée pour nommer ces régions phytogéographiques provient essentiellement du vocabulaire géographique.

Tout au long du présent document, les régions phytogéographiques seront utilisées comme toile de fond pour l'analyse et l'interprétation des données. Souvent certains regroupements seront rendus nécessaires compte tenu des caractéristiques des données disponibles.

CHAPITRE II
État des connaissances sur la végétation

Photo Pierre Grondin
Marais à sagittaire et prairie à salicaire, lac Saint-Louis.

Photo Léo-Guy de Repentigny
Marais à spartine, estuaire maritime (Pointe-au-Père).

Photo Pierre Grondin
Groupement à élyme des sables et gesse maritime, île d'Anticosti.

2. ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LA VÉGÉTATION

Les notions de végétation et de flore sont souvent confondues. On parle de végétation lorsqu'il s'agit de la physionomie du couvert végétal ou bien de la composition des communautés végétales, ces associations diverses de plantes ayant des exigences écologiques communes. L'étude de la végétation est du domaine de l'écologie végétale. Quant à la flore, dont il sera question au chapitre suivant, elle réfère à l'ensemble des espèces végétales, c'est-à-dire à la composition floristique d'une région ou d'un habitat donné, et son étude relève plutôt de la botanique.

La végétation qui caractérise le Saint-Laurent est celle des milieux riverains situés dans la zone d'influence de ce plan d'eau. Les rivages de sable, de gravier ou de roc favorisent peu le développement de la végétation. Par contre, les dépôts fins et les alluvions permettent l'installation d'un couvert végétal dense et diversifié composé généralement de marécages, de prairies humides, de marais et d'herbiers aquatiques. Ces milieux sont désignés sous l'appellation plus générale de milieux humides. C'est de ces milieux dont il sera surtout question, les milieux caractérisés par des substrats grossiers ayant été très peu étudiés. On ne peut décrire l'état des connaissances sur la végétation sans au préalable définir ce que sont les milieux humides et analyser leur répartition sur le Saint-Laurent.

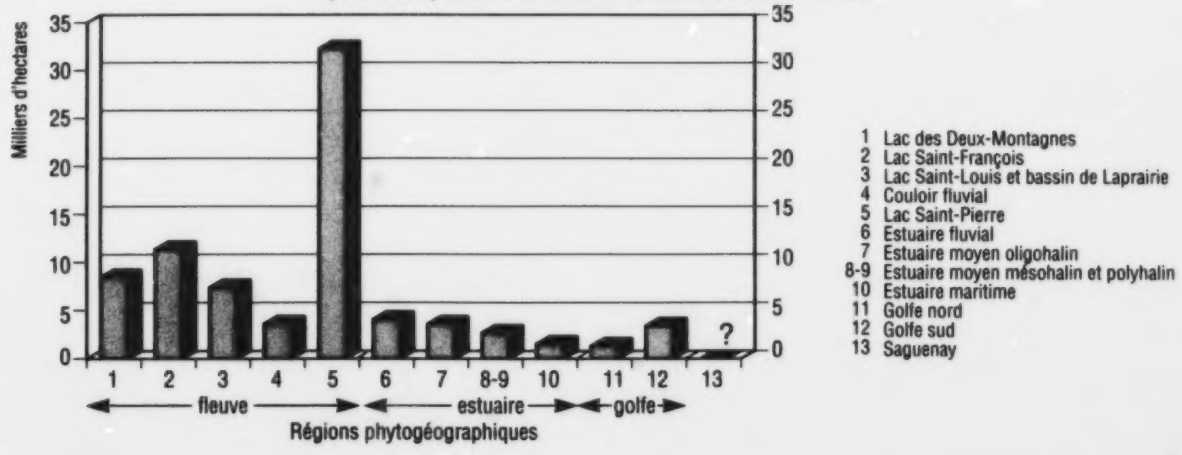
2.1 RÉPARTITION DES MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides sont des lieux saturés d'eau pendant une période suffisamment longue pour influencer les composantes du sol et de la végétation. Les végétaux qui s'installent sont des plantes hygrophiles ou à tout le moins des espèces tolérant des inondations périodiques.

Dans les régions de l'estuaire et du golfe, ces milieux sont soumis au jeu des marées journalières, bimensuelles et saisonnières. Dans la partie fluviale, les fluctuations du niveau d'eau se manifestent suivant un cycle annuel débutant par une importante crue printanière suivie d'une évaporation graduelle au cours des mois d'été. En plus de la variabilité des conditions hydrologiques, la salinité, la pente de la rive, le degré d'exposition aux vagues, la nature du sol et la latitude sont autant de facteurs qui influencent la physionomie et la composition végétale des milieux humides situés le long du Saint-Laurent et contribuent à leur grande diversité.

En évaluant, par région phytogéographique, les superficies occupées par les milieux humides, on obtient un portrait assez frappant du Saint-Laurent (figures 2 et 3).

Figure 2
Importance spatiale des milieux humides du Saint-Laurent



Le fleuve

L'importance des milieux humides dans la portion fluviale du Saint-Laurent reflète bien son caractère alluvial. On estime à un peu plus de 63 000 ha la superficie de milieux humides situés sur les rives du fleuve, dont près de la moitié sont de vastes herbiers aquatiques. Le découpage et la pente des rives, les dépôts fins, les eaux peu profondes et les faibles courants sont responsables de la quantité et de la diversité des milieux humides. Au total, ils représentent 79 pour cent de tous les milieux humides du Saint-Laurent.

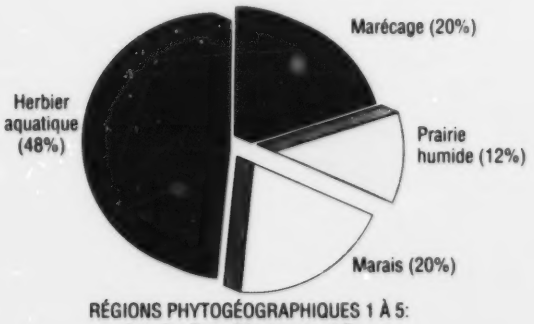
La région du lac Saint-Pierre se distingue avec 32 280 ha de milieux humides. L'ampleur de la plaine inondable, caractérisée par des étendues remarquables de marécages et de prairies humides, y est notable. En amont du lac Saint-Pierre, ces habitats ont souvent été récupérés pour l'agriculture ou l'urbanisation, ou considérablement modifiés par un changement naturel ou artificiel des fluctuations de niveaux d'eau.

L'estuaire et le golfe

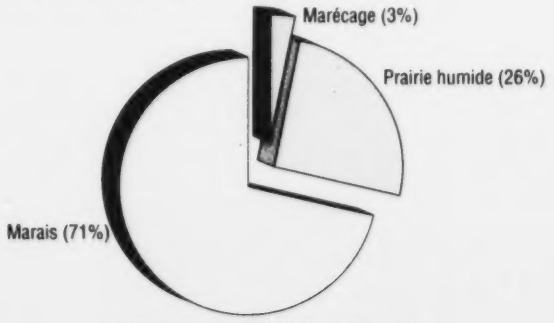
L'estuaire et le golfe sont comparativement pauvres en milieux humides, malgré un littoral qui s'étend sur plus de 4 000 km. Dans ces zones, les rives se composent souvent de sable, de gravier ou de roc et les milieux humides ne sont bien développés que sur les estrans vaseux et les alluvions récentes. Ils y occupent 16 694 ha, soit 21 pour cent des milieux humides du Saint-Laurent.

De Grondines à Saint-Jean-Port-Joli, l'estuaire fluvial et moyen oligohalin se caractérise par des eaux douces à légèrement saumâtres; les marais occupent plus de 70 pour cent des milieux humides alors que marécages et prairies humides surtout, se partagent les 30 pour cent de superficie qui restent. L'intrusion saline ne se manifeste véritablement qu'à partir de l'estuaire moyen mésohalin. Ainsi de Saint-Jean-Port-Joli jusqu'à l'entrée du golfe à Pointe-des-Monts, le paysage végétal des rives non rocheuses du Saint-Laurent est différent; il se compose en proportions à peu près égales de marais salés et de prairies salées.

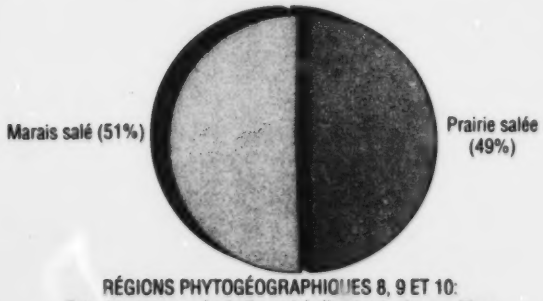
Figure 3
Répartition des différents types de milieux humides



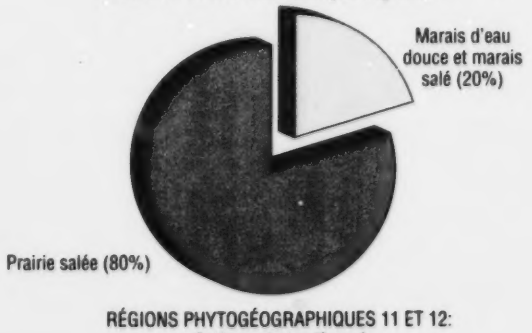
RÉGIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES 1 À 5:
Lac des Deux-Montagnes et fleuve



RÉGIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES 6 ET 7:
Estuaire fluvial et estuaire moyen oligohalin



RÉGIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES 8, 9 ET 10:
Estuaire moyen mésohalin, polyhalin et estuaire maritime



RÉGIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES 11 ET 12:
Golfe nord et golfe sud

Les rivages du golfe, rocheux pour une très grande part, n'offrent que peu d'endroits favorables au développement des milieux humides. Des 4 757 ha recensés, près de la moitié se trouve dans la seule région des Îles-de-la-Madeleine.

Enfin, aucune information n'existe pour les milieux humides du Saguenay. Il est vrai que les rives de cette région sont peu propices à leur développement, mais on identifie localement quelques battures, dont la plus connue est celle de Saint-Fulgence.

2.2 ENVERGURE DES CONNAISSANCES SUR LA VÉGÉTATION

2.2.1 Historique de l'acquisition des connaissances

Au Québec, la grande majorité des études sur la végétation des milieux humides riverains porte sur le Saint-Laurent. Dès les années 40, les écologistes se sont intéressés à la végétation de ses rives, mais ce n'est que 20 ans plus tard, alors que le domaine de l'écologie végétale prenait véritablement son essor au Québec, que l'étude des communautés végétales des milieux humides a débuté. Les chercheurs universitaires ont été les premiers à entreprendre des recherches approfondies de ces milieux en raison de leur diversité et de leur intérêt sur le plan scientifique. La grande richesse de régions comme l'archipel d'Hochelaga, l'île d'Orléans, l'archipel de Montmagny et les îles de la Madeleine retinrent tout d'abord leur attention. Graduellement, leurs travaux se sont étendus à l'ensemble du Saint-Laurent.

On doit également à certains organismes gouvernementaux la réalisation d'études sur la végétation de milieux humides jouissant de statuts de réserves nationales de faune ou de parcs nationaux ainsi que divers travaux sur les communautés végétales du fleuve en relation avec leur importance pour la faune ou comme sites naturels à protéger.

Enfin, une source de renseignements moins accessible, mais tout aussi appréciable est apparue dans les études d'impact de projets d'aménagements routiers, agricoles ou hydroélectriques devant modifier les milieux humides du Saint-Laurent. On pense, entre autres, aux battures de Beauport, au bras nord de l'île d'Orléans, aux marais salés de Kamouraska, au lac Saint-Pierre, au lac des Deux-Montagnes et au lac Saint-Louis.

2.2.2 Nature et répartition des connaissances

La nature des informations recueillies au sein des quelque 230 travaux répertoriés est très variable. Selon les objectifs poursuivis, elle va de simples listes de plantes ou de cartographies illustrant l'importance des différents types de couvert végétal, à des descriptions détaillées des communautés végétales et des facteurs écologiques qui caractérisent leur habitat. Peu d'études s'attardent à la compréhension des processus qui régissent la répartition des communautés végétales ou encore à la productivité et à la dynamique des milieux humides. Ces sujets pourtant essentiels à leur gestion et à leur protection n'ont été abordés que pour certains marais de l'estuaire et pour les milieux humides du lac des Deux-Montagnes et du lac Saint-Louis, dans le cadre du projet Archipel.

La figure 4, page 24, met en évidence les régions qui sont les mieux ou les moins bien connues sur le plan de la végétation.

La région du lac Saint-Louis et du bassin de Laprairie a été la plus étudiée. Depuis longtemps, elle a suscité l'intérêt des botanistes et des écologistes. Au cours des années 80, dans le cadre des évaluations environnementales associées au projet Archipel, les études sur la végétation de cette région se sont multipliées. La région du lac des Deux-Montagnes, jusqu'à ce jour peu étudiée, fit dans le même contexte l'objet de nombreux travaux.

La région du lac Saint-François n'a été explorée que très localement. Seul le secteur de la réserve nationale de faune, au sud-ouest du lac, a fait l'objet de quelques études.

Dans la région du lac Saint-Pierre, la plupart des études ont été consacrées au secteur particulièrement riche des îles de Berthier-Sorel et à celui de Gentilly, face à la centrale nucléaire. Les rives de ce lac, constituant la plus vaste plaine inondable du Québec, ont été par contre peu étudiées. Ce n'est que récemment, devant le conflit soulevé par l'utilisation agricole des milieux humides, qu'une première cartographie de la végétation a été réalisée.

La végétation de l'estuaire fluvial est peu connue sauf en aval de Québec où les secteurs de Beauport et de l'île d'Orléans ont été les plus étudiés. La situation est tout autre dans l'estuaire moyen pour lequel un grand nombre d'études ont été réalisées, entre autres dans les secteurs du cap Tourmente, de l'archipel de Montmagny et sur la rive sud, à Kamouraska et à Rivière-du-Loup.

Les communautés végétales de l'estuaire maritime n'ont fait l'objet de recherches détaillées que dans le secteur de L'Isle-Verte. Près du tiers des milieux humides de cette région se situe toutefois sur la rive nord, très peu connue.

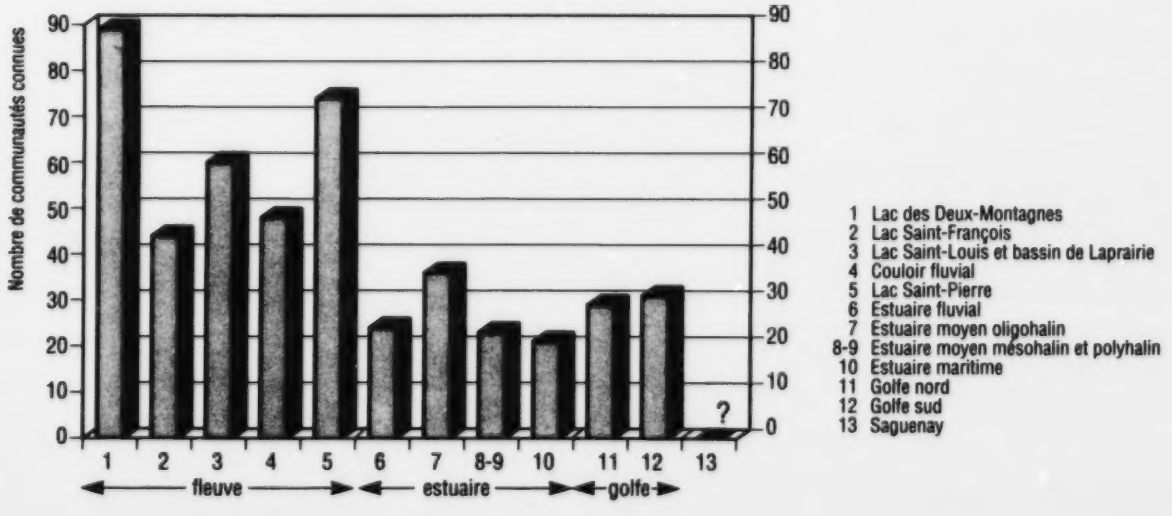
On retrouve une situation comparable dans la partie nord du golfe. Seules quelques localités ont été étudiées comme les îles de Mingan, le lac Salé et la réserve écologique de Pointe-Heath sur l'île d'Anticosti ou encore, certaines communautés végétales, comme celles des sables côtiers de la Côte-Nord. Par contre, les îles de la Madeleine et le parc national de Forillon sur la péninsule gaspésienne ont attiré plusieurs botanistes et écologistes, ce qui a contribué pour une large part aux connaissances acquises sur les communautés végétales des marais et des prairies salées de la région sud du golfe.

Enfin, il n'existe aucune publication décrivant la végétation des milieux humides de la région du Saguenay.

2.3 UN SYNOPSIS

La diversité du couvert végétal n'est nulle part plus forte que dans les eaux douces du Saint-Laurent où l'on retrouve 66 pour cent des communautés végétales décrites dans la littérature. Elle diminue progressivement dans l'estuaire puis dans le golfe où les communautés connues représentent respectivement 22 pour cent et 12 pour cent du total (figure 5). Voici un portrait des communautés végétales les plus représentatives du Saint-Laurent.

Figure 5
Diversité des communautés végétales

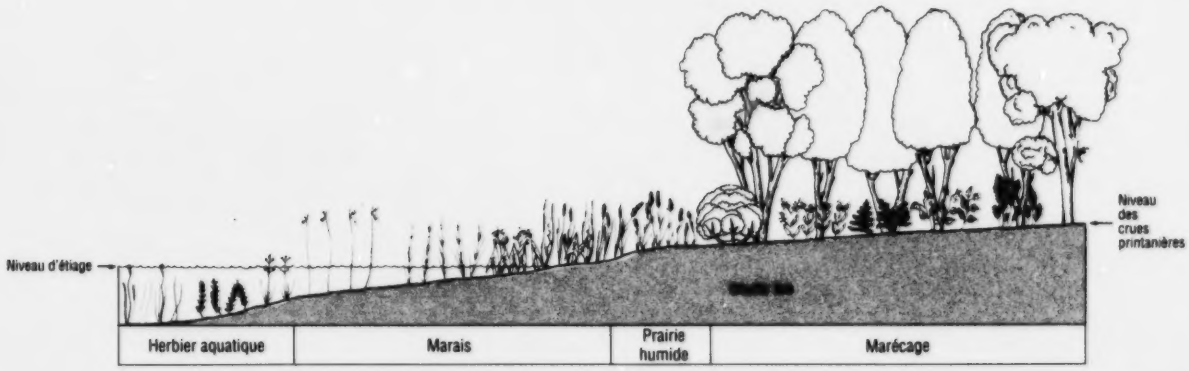


Dans leur synthèse sur la végétation des milieux humides du Québec, Couillard et Grondin (1986) font une bonne généralisation des données acquises à ce jour sur la végétation du Saint-Laurent. Les communautés végétales les plus caractéristiques sont réparties en quatre grands types de paysages végétaux tels qu'illustrés par les hydrosères des milieux humides les mieux développés. Ces hydrosères sont des représentations schématiques de la séquence le long du gradient d'humidité des communautés végétales les plus représentatives d'une région. Celles décrites ici caractérisent les endroits où les rives en pente douce et composées de dépôts fins ont favorisé la croissance d'une végétation dense et diversifiée. Les rives rocheuses, les plages de sable, les rivages de gravier et les plates-formes d'abrasion ne sont pas moins caractéristiques de plusieurs régions du Saint-Laurent, mais les hydrosères représentatives de ces milieux n'ont été décrites que pour les rivages du golfe (figure 6).

Le fleuve

Sur le fleuve et le lac des Deux-Montagnes, les communautés végétales représentatives sont sensiblement les mêmes à l'exception de quelques variations régionales qui se reflètent dans l'importance spatiale de certaines communautés végétales par rapport à d'autres. Le long d'un gradient d'humidité croissante, l'hydrosère qui caractérise ces régions se compose tout d'abord d'un marécage dominé par l'érablière argentée, les saulaies arborescentes et arbustives et le groupement à céphalanthe occidental, un arbuste bien adapté aux sols saturés d'eau. La prairie humide, souvent issue de perturbations du milieu, est composée de plantes herbacées comme le phalaris roseau, le lythrum salicaire, la calamagrostide du Canada

Figure 6
Hydrosères représentatives de la végétation du Saint-Laurent



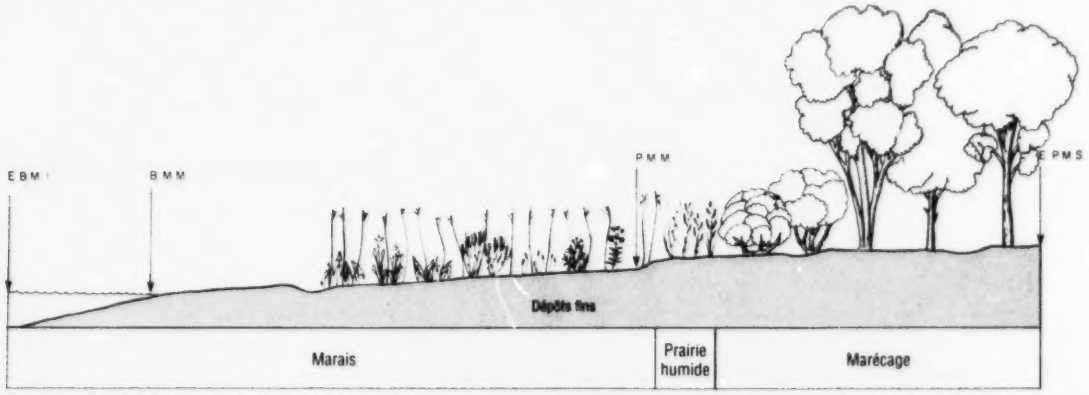
A. Hydrosère représentative du fleuve et du lac des Deux-Montagnes

(régions phytogéographiques 1 à 5)

Herbier aquatique	Marais	Prairie humide	Marécage
C.* à vallisnerie américaine	C. à scirpe aigu	C. à phalaris roseau	C. à céphalanthe occidental
C. à myriophylle à épi	C. à scirpe américain	C. à lythrum salicaire	C. à saules arbustifs
C. à potamogeton pectinée	C. à zizanie aquatique	C. à calamagrostis du Canada	Saulaie noire
C. à alisma graminoïde	C. à sagittaire rigide	C. à spartine pectinée	Saulaie fragile
C. à Nitella sp.	C. à sagittaire latifoliée		Saulaie à Salix x rubens
C. à Chara sp.	C. à rubanier à gros fruits		Érablière à rorippa d'Islande
C. à hétéranthère litigieuse	C. à scirpe fluviatile		Érablière argentée à céphalanthe occidental
C. à élodée de Nuttall	C. à typha à feuilles étroites		Érablière argentée à onoclée sensible
C. à nymphéa tubéreux			Érablière argentée à laportée du Canada
			Érablière à matteuccie fougère-à-l'autruche

* C. = communauté

et la spartine pectinée. Les communautés végétales les plus caractéristiques du marais sont quant à elles dominées par des plantes émergentes telles les scirpes aigu, américain et fluviatile, les sagittaires rigide et latifoliée, le rubanier à gros fruits et le typha à feuilles étroites. Les herbiers aquatiques se composent de communautés de plantes à feuilles flottantes comme le nymphéa tubéreux mais ce sont surtout les communautés de plantes submergées comme celles à vallisnérie américaine et à myriophylle à épi qui occupent les superficies les plus grandes.



B. Hydrosère représentative de l'estuaire fluvial et moyen oligohalin

(régions phytogéographiques 6 et 7)

Marais

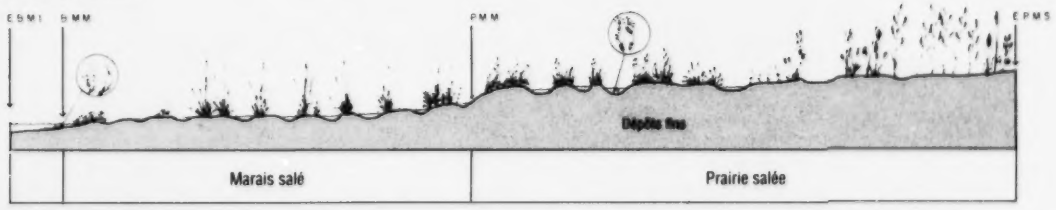
C.* à scirpe américain
C. à sagittaire latifoliée
C. à scirpe américain et sagittaire rigide
C. à scirpe américain et sagittaire cunéaire
C. à scirpe américain et petit riz sauvage
C. à scirpe américain et éléocharide halophile
C. à scirpe américain et berle douce
C. à scirpe américain et eupatoire perfoliée
C. à scirpe vigoureux
C. à rubanier à gros fruits

Prairie humide

C. à spartine pectinée

Marécage

C. à saules arbustifs
C. à aulne rugueux
Saulaie fragile
Frênaie rouge
Ormaie américaine



C. Hydrosère représentative de l'estuaire moyen mésohalin et polyalin et de l'estuaire maritime

(régions phytogéographiques 8, 9 et 10)

Herbier aquatique

C.* à zostère marine

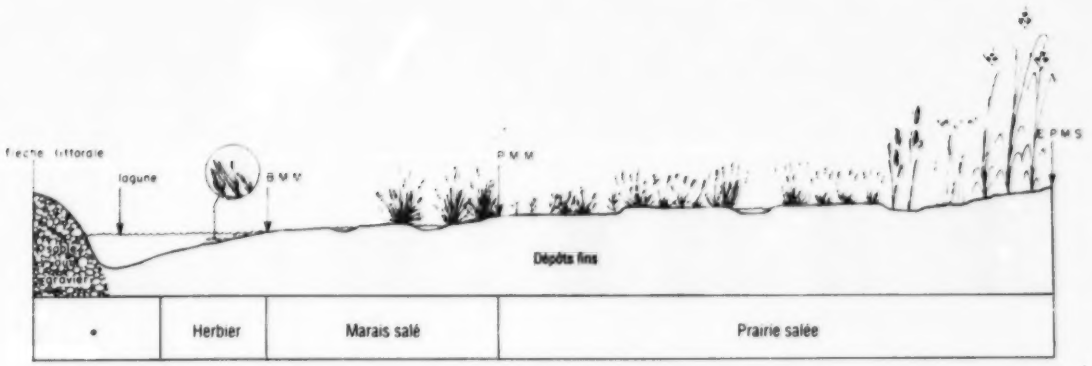
Marais salé

C. à spartine alterniflore
C. à spartine alterniflore et salicorne d'Europe

Prairie salée

C. à spartine étalée
C. à ruppie maritime
C. à plantain maritime
C. à salicorne d'Europe
C. à fétuque rouge
C. à carex paléacé
C. à spartine pectinée
C. à calamagrostis du Canada
C. à sanguisorbe du Canada

* C. = communauté



D. Hydrosère représentative du golfe (substrat fin)

Herbier aquatique

C.* à zostère marine

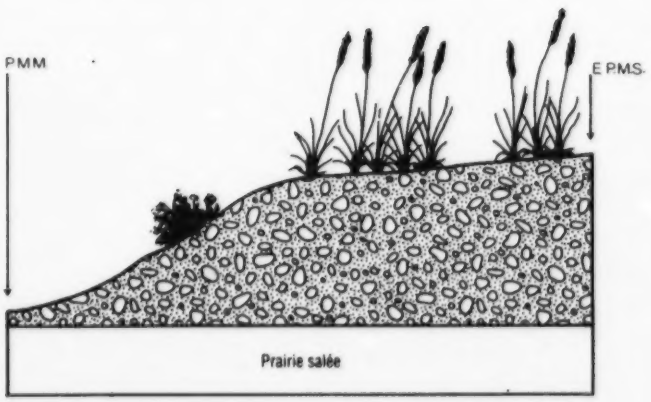
Marais salé

C. à spartine alterniflore

Prairie salée

C. à salicorne d'Europe
C. à spartine étalée
C. à plantain maritime
C. à fétuque rouge
C. à puccinellie maigre
C. à carex paléacé
C. à jonc de la Baltique
C. à scirpe maritime

* C. = communauté



E. Hydrosère représentative du golfe (substrat grossier)

Prairie salée

C.* à caquillier édentulé
C. à élyme des sables
C. à ammophile à ligule courte

L'estuaire

L'apparition des marées et le passage progressif de l'eau douce à l'eau salée au niveau de l'estuaire en font un lieu de transition complexe où la diversité biologique a tendance à diminuer graduellement. Deux hydrosères caractérisent la végétation de l'estuaire. L'hydrosère représentative de l'estuaire fluvial et moyen oligohalin possède encore une physionomie apparentée à celle du fleuve. Elle se compose d'un marécage dominé par la saulaie fragile, la frênaie rouge ou l'ormaie américaine, ou de communautés arbustives à aulne rugueux et à saules arbustifs. La prairie humide n'est représentée que par la spartine pectinée et le marais se compose principalement de communautés dominées par le scirpe américain. Par contre, le brassage biquotidien de la marée fait en sorte que les plantes à feuilles flottantes et submergées sont pratiquement absentes.

C'est à partir de l'estuaire moyen mésohalin, aux environs de Saint-Jean-Port-Joli que, sous l'influence d'un taux de salinité plus élevé, le paysage végétal adopte un caractère nettement maritime. Une seule hydrosère caractérise la végétation de l'estuaire moyen mésohalin et polyhalin ainsi que de l'estuaire maritime. Généralement, elle se compose d'un marais salé dominé par la spartine alterniflore suivi d'une prairie salée dont les communautés

végétales les plus représentatives sont celles à spartine étalée, à salicorne d'Europe et à spartine pectinée. Les nombreuses mares qui découpent le milieu abritent des communautés particulières dont celle dominée par la ruppie maritime. Parfois, dans la zone constamment submergée du littoral, on trouve de grands herbiers à zostère marine plutôt que des vases dénudées. Les communautés algales dominées par les fucus deviennent également plus fréquentes.

Le golfe

À cause des particularités des côtes du golfe, les milieux humides sont généralement de petites entités isolées; ils ne sont bien développés que dans certaines localités, comme aux Îles-de-la-Madeleine. On estime leur abondance à environ 1,5 ha par km² comparativement à l'estuaire fluvial où ils occupent en moyenne 17 ha par km². L'hydrosère schématisée à la figure 6E caractérise les deltas et les fonds de baies. Protégées par un cordon littoral, les lagunes, presque toujours présentes dans ces milieux, sont colonisées par les herbiers de zostère marine. Le marais salé à spartine alterniflore est beaucoup moins étendu que dans l'estuaire. La prairie salée caractérise davantage cette région et ce sont les communautés à salicorne d'Europe, à puccinelli maigre, à carex paléacé, à jonc de la Baltique et à scirpe maritime qui composent ce type de couvert végétal. Sur les sables ou les graviers qui forment la grande majorité des rivages du golfe, l'hydrosère typique se résume à une étroite bande de végétation dominée par les communautés à caquillier édenté, à élyme des sables et à ammophile à ligule courte.

2.4 LES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES RARES DU SAINT-LAURENT

Lorsqu'un ouvrage signale la présence d'une communauté végétale rare, cela signifie souvent qu'elle est peu fréquente dans l'aire d'étude considérée. Cependant, il n'est pas facile d'évaluer globalement la rareté dans le cas des communautés végétales puisqu'aucun registre ne répertorie ni ne localise les communautés végétales actuellement décrites pour le Québec. On sait toutefois que parmi les communautés végétales du Saint-Laurent, un certain nombre sont dominées ou co-dominées par des espèces rares. Elles se trouvent dans le fleuve ou dans la zone intertidale de l'estuaire (tableau 1).

Tableau 1
Quelques communautés végétales rares du Saint-Laurent

RÉGION PHYTOGÉOGRAPHIQUE	COMMUNAUTÉ DOMINÉE OU CO-DOMINÉE PAR UNE ESPÈCE RARE
1: Lac des Deux-Montagnes	communauté à podostémon cératophylle communauté à élodée de Nuttall communauté à rubanier rameux chênaie rouge à chêne blanc érablière argentée à chêne bleu communauté à carmantine d'Amérique chênaie bleue
2: Lac Saint-François	communauté à micocoulier occidental
3: Lac Saint-Louis	communauté à brome pubescent communauté à décodon verticillé communauté à micocoulier occidental
4: Couloir fluvial	communauté à myriophylle hétérophylle
5: Lac Saint-Pierre	communauté à scirpe à soies inégales
1 à 5: Lac des Deux-Montagnes et secteur fluvial	communauté à nymphéa tubéreux
7: Estuaire moyen oligohalin	communauté à scirpe américain et petit riz sauvage

Dans une perspective de préservation de la diversité du couvert végétal, il importe toutefois de préciser tous les critères qui permettent de reconnaître les communautés importantes à protéger. En effet, la rareté n'est pas l'unique critère à prendre en compte. Selon l'analyse de leur répartition, certaines communautés pourraient être jugées prioritaires à des fins de protection à cause de leur représentativité, de leur composition floristique unique (érablière argentée à caryer ovale), de leur exclusivité à une région donnée (chênaie rouge riveraine, communauté à jonc de Gérard) ou de leur présence à la limite de leur aire de répartition (communauté à spartine étalée sur la Côte-Nord). La notion de menace pourrait aussi intervenir. Ainsi, dans la région du lac Saint-Louis et du bassin de Laprairie, on estime que des centaines d'hectares de marécages colonisés par l'érablière argentée sont disparus depuis le siècle dernier. L'érablière argentée n'est pas rare en soi, mais on peut se demander ce qu'il adviendra des quelque 100 hectares encore présents dans ce secteur où les empiétements sur les milieux humides se poursuivent encore aujourd'hui.

CHAPITRE III
État des connaissances sur la flore

Photo Pierre Grondin
Sagittaire à larges feuilles.

Photo Léo-Guy de Repentigny
Salicorne d'Europe, une plante halophyte, commune dans les marais salés de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.

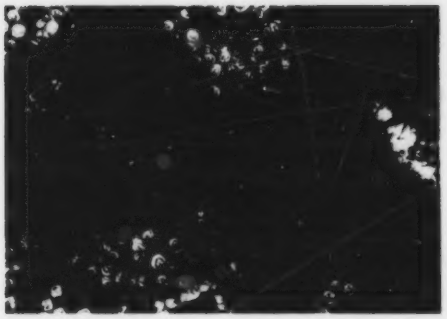


Photo André Cardinal
Enteromorpha intestinalis, une algue verte commune sur le littoral moyen; ici en présence d'une colonie de balanes. Archipel de Mingan.

3. ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LA FLORE

3.1 GÉNÉRALITÉS

La flore d'un territoire est constituée de l'ensemble des différentes espèces végétales qui croissent dans ses limites. L'étude de la flore vise généralement l'inventaire des taxons, la description de leur habitat, l'analyse de la diversité floristique et de la répartition biogéographique de ces taxons. Elle peut aussi s'étendre à la biologie et à l'écologie des populations d'espèces.

Les plantes vasculaires (fougères, prêles, lycopodes et plantes à fleurs) représentent le groupe le plus visible et le plus étudié. Le nombre d'espèces indigènes au Québec est d'environ 1 850 espèces; avec les espèces introduites ce nombre s'élève à 2 500 environ. Les invasculaires, qui regroupent les bryophytes (mousses, hépatiques et anthocérotes), les lichens, les algues et les champignons, sont évaluées à au moins 3 500 espèces. Plusieurs caractéristiques distinguent ces deux grands groupes, dont l'absence de tissus conducteurs ligneux chez les seconds, d'où leur nom d'invasculaires. Ce trait d'anatomie a pour effet de limiter considérablement leur taille.

Le long de son cours, le Saint-Laurent traverse plusieurs degrés de latitude, de nombreuses unités physiographiques et hydrographiques et différentes formations géologiques et géomorphologiques, qui influencent nécessairement sa diversité biologique. C'est un milieu dont la richesse et la complexité remarquable se reflètent à plusieurs points de vue et la flore n'y fait pas exception. Si on imagine un corridor d'un kilomètre de large de part et d'autre du Saint-Laurent, on estime que la moitié de la flore vasculaire du Québec y serait représentée.

Par ailleurs, c'est en étudiant la répartition fine de 178 espèces végétales associées au littoral que Gauthier (1980) a observé qu'elles constituaient d'excellents indicateurs pour fixer les limites phytogéographiques du Saint-Laurent. Son découpage est ainsi basé sur l'aire de répartition d'espèces qui atteignent le long du Saint-Laurent leurs limites méridionale ou septentrionale et dont la distribution s'explique par des facteurs tels le climat, la vitesse des courants, la présence et l'amplitude des marées et la salinité de l'eau. À titre d'exemple, cet auteur remarque que le faux-nymphéa à feuilles cordées ne dépasse pas l'archipel d'Hochelaga; que plusieurs espèces d'eau douce tolèrent le faible taux de salinité de l'estuaire moyen oligohalin, mais disparaissent au delà de la limite de l'estuaire mésohalin où le taux de salinité passe à 5 pour 1 000; que certaines espèces, comme le petit riz sauvage et la gentiane de Victorin, ne se rencontrent qu'au niveau de l'estuaire, y trouvant à la fois leurs limites méridionale et septentrionale; et enfin, que la plupart des espèces franchement maritimes n'apparaissent qu'en aval de l'île d'Orléans, lorsque les eaux de l'estuaire moyen sont légèrement saumâtres.

3.2 LES PLANTES VASCULAIRES RARES DU SAINT-LAURENT

L'intérêt d'étudier la flore vasculaire d'une région réside non seulement dans la reconnaissance de sa diversité mais aussi dans la recherche de taxons rares. Les plantes rares sont souvent celles dont les populations sont petites ou localisées, principalement en raison de facteurs géographiques, historiques, écologiques et humains. En fait, plus souvent qu'autrement, une plante est rare parce que son habitat l'est aussi. De par leur aire de répartition restreinte ou la structure de leur population, les plantes rares peuvent devenir vulnérables si une pression néfaste intervient. Elles peuvent être menacées de disparaître, si la pression persiste. On considère généralement qu'une plante est rare à l'échelle du Québec lorsqu'elle n'a été retrouvée qu'en moins de 20 localités différentes au Québec.

Une compilation récente de la liste des plantes vasculaires rares du Québec porte leur nombre à environ 450 taxons. Près des deux-tiers, soit près de 300, se rencontrent dans le

corridor du Saint-Laurent, c'est-à-dire dans la zone identifiée pour les besoins de la présente analyse comme une bande d'environ un kilomètre de large de chaque côté du Saint-Laurent. Cette bande comprend donc, en plus des milieux humides, les milieux terrestres limitrophes. De manière préliminaire, 183 de ces plantes ont été jugées prioritaires parce qu'elles se trouveraient dans moins de 10 localités au Québec, ou bien parce qu'elles sont rares à l'échelle du Canada tout entier, ou encore parce que certains facteurs, comme la cueillette, les rendent particulièrement vulnérables. Il ne faut pas en conclure que les autres plantes rares ne devraient pas être prises en considération. Au contraire toutes doivent faire l'objet d'attention au moment des inventaires et du choix des sites à protéger; d'autant plus qu'au fur et à mesure que notre connaissance de la répartition des espèces s'améliorera, certaines pourront s'ajouter à la liste des prioritaires alors que d'autres parmi ces dernières pourraient en être soustraites. Cependant les plantes prioritaires méritent d'être inventoriées à brève échéance, afin de rétablir leur population, de protéger ou de restaurer leur habitat s'il y a lieu.

3.2.1 Les sources d'information

Ce n'est pas d'hier que les botanistes s'intéressent aux plantes vasculaires rares puisque ce sont elles qui, sur le plan phytogéographique, sont souvent les plus significatives. Il fallut toutefois attendre le début des années 1980 pour qu'une première liste de plantes vasculaires rares du Québec soit produite par Bouchard et ses collaborateurs (1983). Cette précieuse base de données fut réalisée à partir des recherches dans les principaux herbiers et par la consultation de travaux pertinents sur la répartition et la taxonomie des plantes. La référence à ce travail, aux documents qui y sont cités ainsi qu'à une liste encore inédite des plantes rares du Canada préparée par le musée national des sciences naturelles a permis d'identifier les espèces jugées prioritaires du Saint-Laurent et d'évaluer leur répartition.

Déjà à la fin du siècle dernier, les botanistes herborisaient les rivages du Saint-Laurent. Les études floristiques se poursuivirent et les nombreux spécimens de plantes récoltés furent déposés dans les principaux herbiers. Toutefois, après les années 1970, les chercheurs se désintéressèrent graduellement de ce type d'activité. D'ailleurs, l'analyse d'environ 500 spécimens de plantes rares récoltées le long du fleuve révèle que plus de 80 pour cent sont datés d'avant 1970. Il importe donc de préciser que le portrait de la situation présentée dans les lignes qui suivent n'est pas à jour. Au contraire, il reflète davantage une situation qui prévalait il y a 20 ans. Il repose sur l'analyse de données historiques et surtout fort incomplètes, puisque certaines régions ont été très peu herborisées.

3.2.2 Un synopsis

3.2.2.1 Répartition

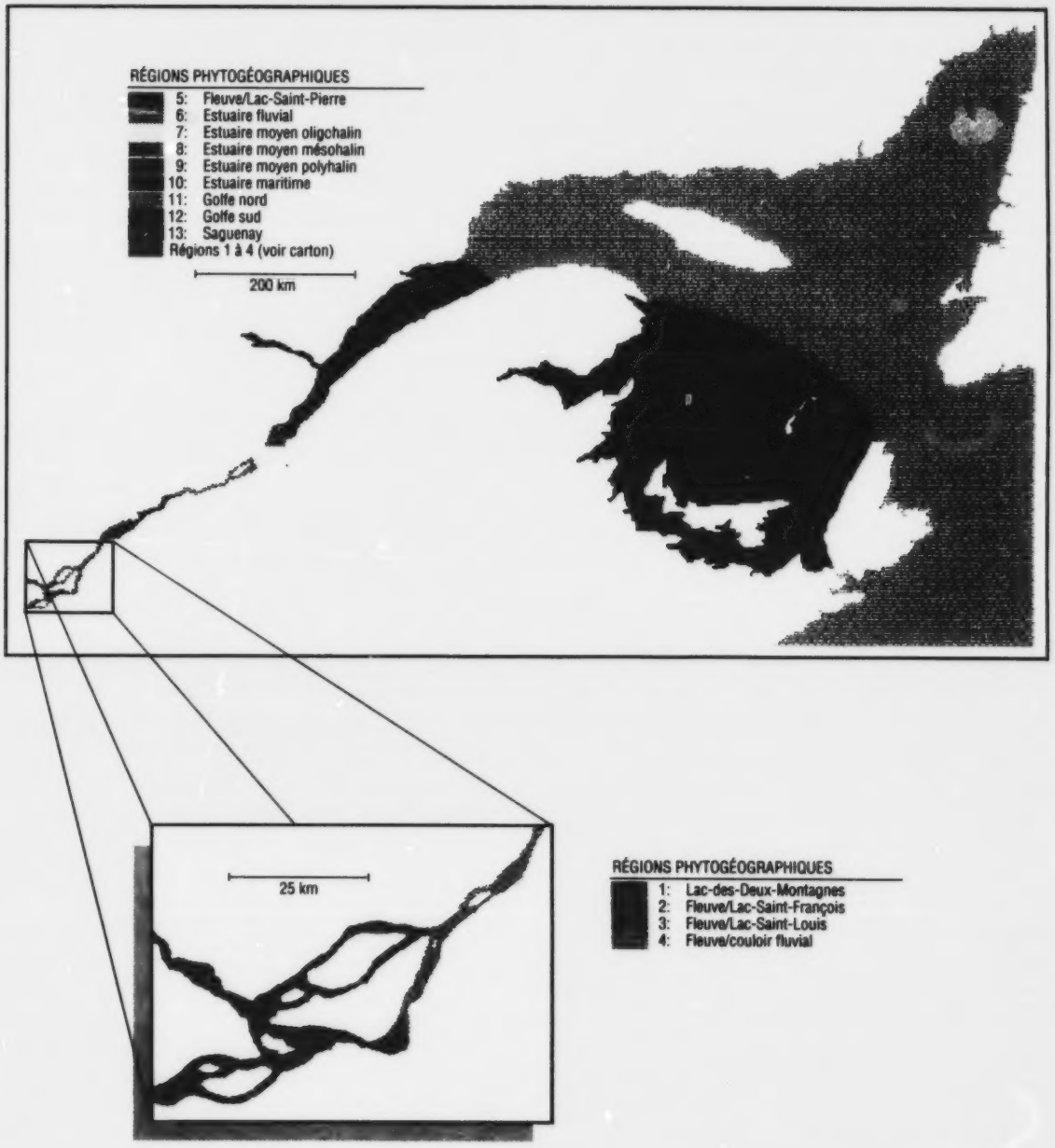
Des 183 espèces jugées prioritaires, 2 seulement sont des arbres, l'aubépine ergot-de-coq et l'aubépine de Brainerd, 12 sont des arbustes et 169 des plantes herbacées. Elles se répartissent en plus grand nombre dans les familles des cypéracées (24), des composées (15), des crucifères (13), des graminées (13), des polypodiacées (8) et des rosacées (6).

L'analyse du type de répartition de ces espèces au Québec révèle que près de la moitié (93) se trouvent à la limite nord de leur aire de répartition (tableau 2). Un second groupe important (28), le plus intéressant sur le plan phytogéographique, est celui des plantes endé-

Tableau 2
Type d'aire de répartition des plantes rares du Saint-Laurent jugées prioritaires

AIRE DE RÉPARTITION	NOMBRE DE TAXONS
Taxon à sa limite nord	93
Taxon à répartition sporadique	29
Taxon à répartition disjointe	21
Endémique du golfe	12
Endémique de l'estuaire	7
Taxon à sa limite est	6
Taxon à sa limite ouest	5
Endémique des estuaires de la côte atlantique	5
Endémique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent	2
Endémique du nord-est de l'Amérique	2
Taxon relativement commun mais en régression	1
Total	**183**

Figure 1
Les régions phytogéographiques du Saint-Laurent



(d'après Gauthier, 1980; Ghanimé et coll., 1990)

Figure 4
Niveau de connaissance de la végétation du Saint-Laurent

(d'après le nombre d'études sur la végétation recensées dans Couillard et Grondin, 1986)

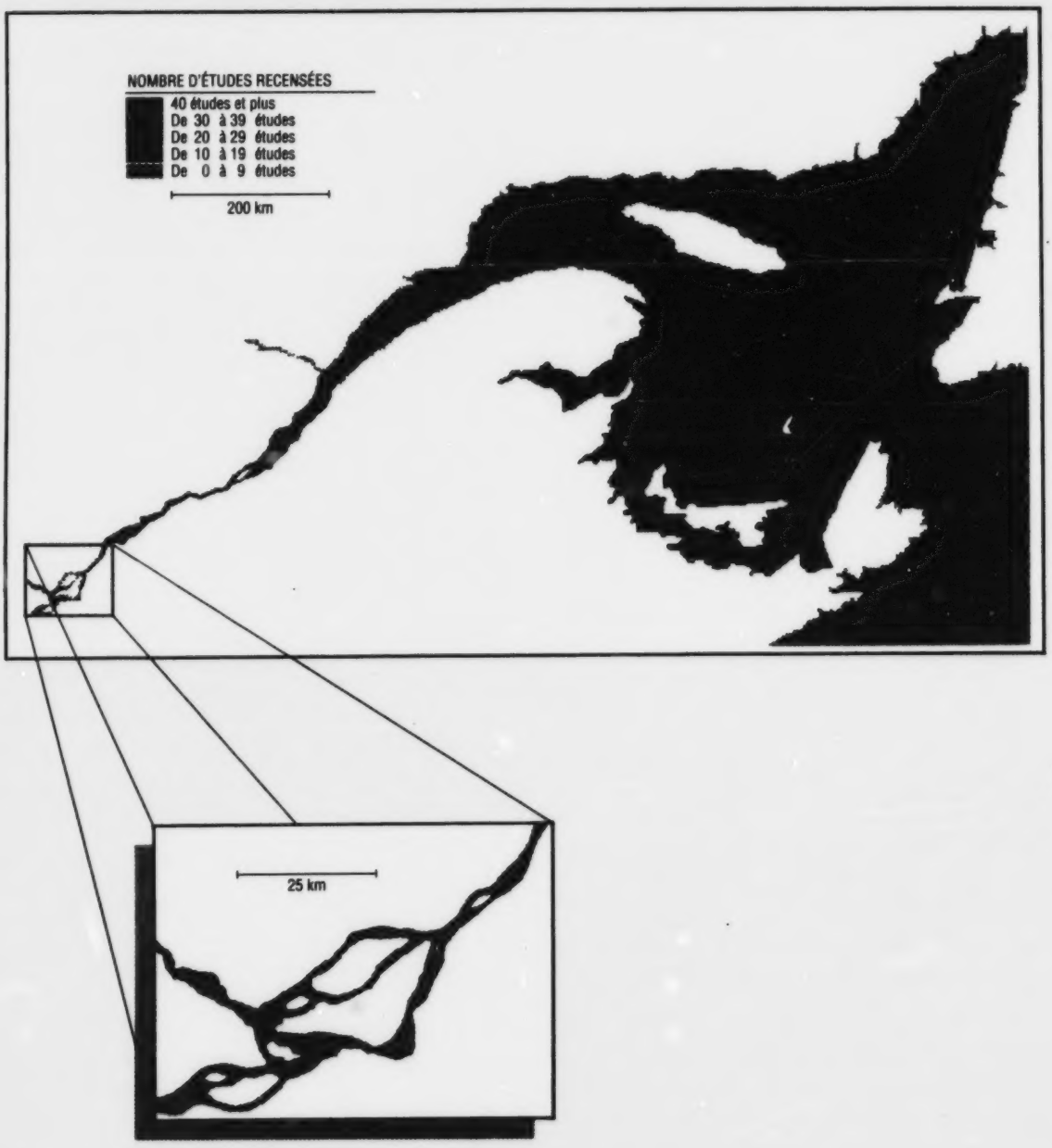
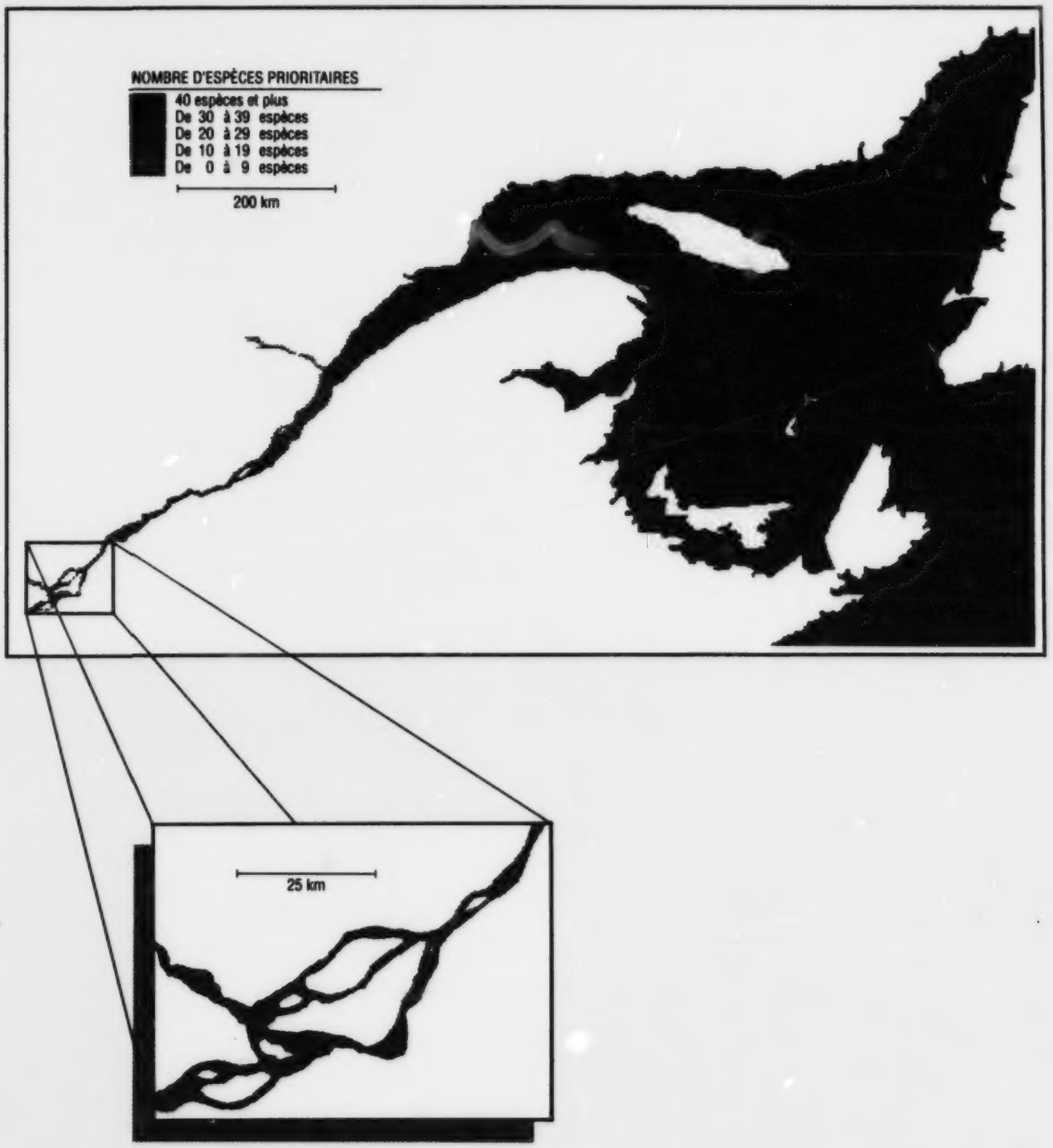
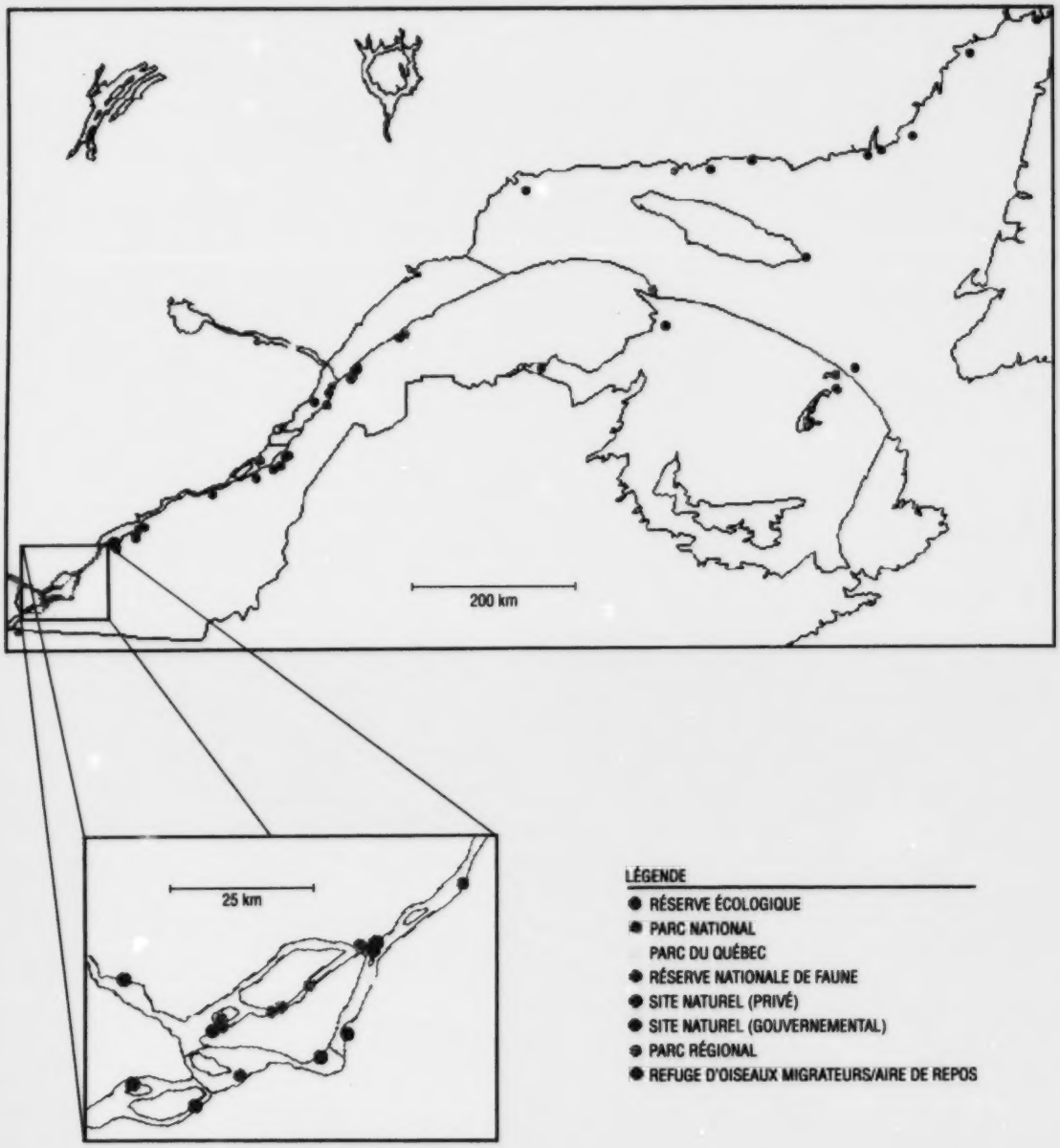


Figure 7
Plantes vasculaires rares jugées prioritaires le long du Saint-Laurent



(d'après Rousseau, 1974; Bouchard et coll., 1983; Labrecque, 1988; de Repentigny, à paraître)

Figure 10
Les sites protégés du Saint-Laurent



miques dont la plupart sont exclusives à l'estuaire ou au golfe. Les autres taxons ont une répartition sporadique (29), disjointe (21), ou se trouvent à leur limite ouest (5) ou est (6) de distribution. Une seule espèce, par ailleurs moins rare, l'ail des bois, est jugée prioritaire en raison des pressions exercées sur sa population par une cueillette intensive.

La répartition des plantes prioritaires en fonction des régions phytogéographiques du Saint-Laurent permet de mieux saisir l'importance à accorder à certains secteurs en ce qui a trait à l'étude et à la protection de leur diversité floristique (figure 7, page 25).

Le fleuve

Ensemble, le lac des Deux-Montagnes et la région fluviale du Saint-Laurent comptent 106 des 183 espèces prioritaires. Ce sont pour la plupart des espèces qui atteignent leur limite nord dans l'est de l'Amérique du Nord grâce à la voie de migration du Saint-Laurent. L'analyse confirme la réputation de l'archipel d'Hochelaga comme l'une des plus importantes aires de concentration de plantes rares. Certaines espèces lui sont exclusives comme l'aster de l'Ontario, l'élyme velue, le géranium maculé et le sporobole épineux; d'autres, comme l'ariséma dragon, la carmantine d'Amérique et le podostémon cératophylle, sont davantage représentées dans cette région.

D'après l'analyse des localités historiques, la région du lac Saint-Louis et du bassin de Laprairie, avec 51 taxons, serait la plus riche en espèces dites prioritaires. C'est également cette région qui, au cours des vingt dernières années, a subi le plus de modifications dues aux interventions humaines. Il n'y reste pratiquement plus de rives naturelles. On n'a qu'à citer l'île des Sœurs en exemple pour évoquer les pertes d'habitats exceptionnels et la disparition d'une importante concentration de plantes rares. Parmi les autres secteurs de cette région réputés pour leur richesse floristique, seules les îles des Rapides de Lachine ont conservé leur caractère original. Les îles de la Paix ont subi des transformations majeures de leur couvert végétal après un épisode de hautes eaux, mais on y trouve encore des plantes rares. Sur l'île Perrot, également réputée pour sa richesse en plantes rares, il est probable que plusieurs d'entre elles soient disparues par suite de l'urbanisation d'une grande partie de l'île.

Avec 31 espèces jugées prioritaires, la région du lac Saint-François apparaît comme une des quatre régions phytogéographiques les plus riches en espèces prioritaires. Compte tenu de sa situation climatique privilégiée et de l'importance moindre des pertes d'habitats naturels dans cette région par rapport à la région du lac Saint-Louis, il faudrait s'attendre, à la suite d'une exploration des nombreuses îles de ce secteur, à découvrir de nouvelles espèces rares ou même prioritaires.

Malgré les vastes superficies que couvrent les milieux naturels sur les rives du lac Saint-Pierre, il est étonnant que seulement 27 espèces prioritaires y aient été rapportées. Il s'agit en fait d'une région qui, comparativement à l'archipel d'Hochelaga, a été très peu herborisée et qui selon l'opinion des botanistes serait à explorer.

L'estuaire

L'estuaire fluvial est, du point de vue phytogéographique, d'une toute autre importance. Sa valeur tient au fait que 7 des 34 espèces prioritaires trouvées sont des endémiques exclusives aux grèves et aux rivages de l'estuaire du Saint-Laurent. Cinq de ces espèces ne se rencontrent que dans l'estuaire fluvial, soit l'épilobe à graines nues, l'érigeron de Provancher, la cicutaire de Victorin, la gratiole glabre et le lycope du Saint-Laurent. Deux autres, la lindernie des grèves et la physostégie granuleuse se retrouvent aussi dans certains estuaires le long de l'Atlantique.

L'estuaire fluvial partage avec la région voisine de l'estuaire moyen, deux autres endémiques exclusives à l'estuaire, la gentiane de Victorin et la petite zizanie aquatique. L'estuaire moyen compte 14 autres espèces prioritaires.

Seulement 2 des 19 espèces prioritaires de l'estuaire maritime sont des endémiques qui se

retrouvent à la fois dans l'estuaire et le golfe: l'angélique du Saint-Laurent et le rosier de Williams.

Le golfe

Le golfe est particulièrement riche en plantes prioritaires. Dans la partie nord du golfe (39 taxons), cette richesse est attribuable à la présence de nombreuses plantes endémiques ou de répartition disjointe. Les endémiques comptent 17 taxons et sont parfois exclusives à certains secteurs du golfe; on pense entre autres au cypripède blanc et au chardon de la Minganie, au braya du Saint-Laurent et l'érigeron à tige velue des rivages d'Anticosti, à la drave à graines entassées des falaises et des corniches calcaires de la Gaspésie. Le second groupe est composé d'éléments disjoints dans l'est de l'Amérique du Nord dont l'habénaire d'Alaska, le scirpe de Rolland et la woodsie des rochers. La Gaspésie est le seul secteur où un taxon, la drave de Pease, est possiblement éteint.

Avec la Gaspésie, les îles de la Madeleine contribuent grandement à la richesse de la partie sud du golfe. Un ensemble de plantes particulières retiennent l'attention. Ces plantes prioritaires sont, entre autres, des éléments de la plaine côtière atlantique qui atteignent dans cette région leur limite septentrionale et occidentale de distribution comme par exemple le bident hétérodoxe et l'euphorbe à feuilles de renouée, ou comme la corème de Conrad et le myrique de Pennsylvanie dont l'aire de distribution s'étend vers le nord-est jusqu'à Terre-Neuve. Le tableau 3 identifie les régions phytogéographiques d'importance selon la répartition des espèces jugées prioritaires.

3.2.2.2 Habitat

De façon générale les informations rapportées pour les plantes dites prioritaires sur les étiquettes d'herbiers ou dans la littérature ne fournissent que très peu de renseignements sur les caractéristiques de leurs habitats. À titre d'exemple les habitats de l'estuaire et du golfe sont le plus souvent décrits sous l'appellation générale de rivage.

Tableau 3
Secteurs ou régions d'importance pour les plantes rares jugées prioritaires

ARCHIPEL D'HOCHELAGA	• la région la plus menacée • 106 plantes prioritaires dont 85 sont à leur limite nord de distribution
LAC SAINT-PIERRE	• un vaste milieu naturel dont la flore est méconnue
ESTUAIRE FLUVIAL	• concentration d'endémiques de l'estuaire dont 5 sont exclusives à cette région
GASPÉSIE	• concentration d'endémiques du golfe et de taxons disjoints

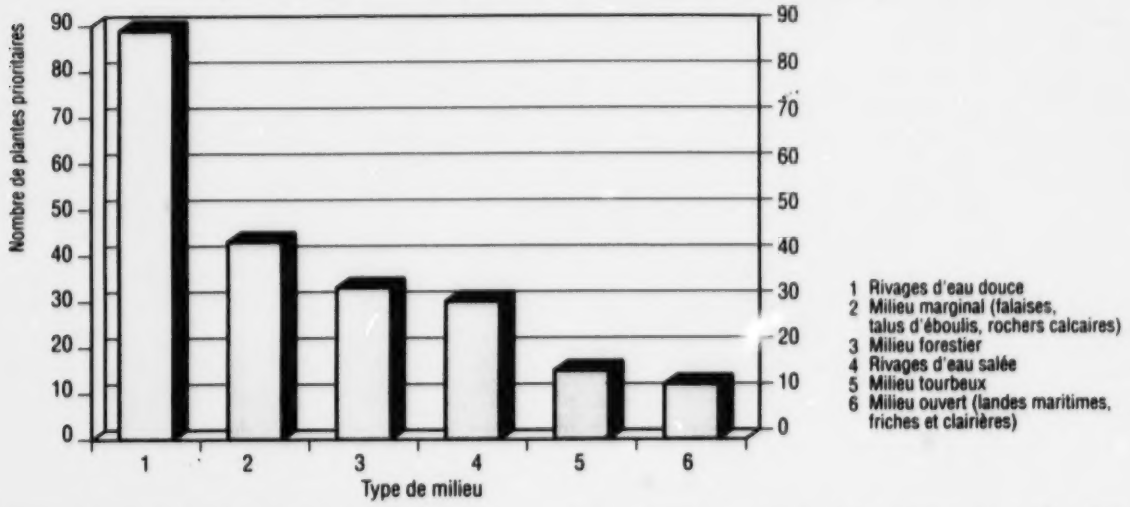
Les données disponibles permettent cependant d'illustrer la répartition des plantes prioritaires par grands groupes d'habitats (figure 8). Les rivages sont divisés en rivages d'eau salée et rivages d'eau douce. Les falaises, les talus d'éboulis et les rochers calcaires sont regroupés pour désigner le milieu marginal. Quant au milieu ouvert, il comprend les landes maritimes, les friches et les clairières. Les rivages d'eau douce et les milieux marginaux sont les types d'habitat où l'on trouve le plus grand nombre d'espèces prioritaires. Leur nombre est de beaucoup inférieur sur les rivages d'eau salée. Dans les milieux forestiers, tourbeux, et dans les milieux ouverts comme les friches ou les sites perturbés situés dans la bande de un kilomètre de part et d'autre du Saint-Laurent, on compte jusqu'à 60 espèces prioritaires. Dans le but d'assurer la sauvegarde de ces espèces, une meilleure caractérisation des habitats s'avère cependant essentielle.

3.2.2.3 Études démographiques

Les données sur la démographie des populations sont aussi essentielles au développement des modalités de protection et de gestion des espèces de plantes rares que celles relatives à l'habitat. Cependant ces connaissances sont, à quelques exceptions près, inexistantes.

Grâce aux travaux réalisés pour le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC), on dispose actuellement d'un portrait de la situation

Figure 8
Répartition des plantes vasculaires rares jugées prioritaires par milieu



démographique (nombre et taille des populations) pour une dizaine de plantes rares du Saint-Laurent. Ces espèces ont été désignées vulnérables ou menacées au Canada par ce comité. Pour quatre de ces espèces seulement, soit l'aster d'Anticosti, l'aster du Saint-Laurent, la cicutaire de Victorin et le ginseng à cinq folioles, les données disponibles proviennent de vérifications récentes sur le terrain du nombre de colonies et comprennent dans certains cas des études de populations. Pour les autres espèces, soit l'ariséma dragon, la gentiane de Victorin, la carmantine d'Amérique, le ptéléa trifolié et la thélyptéride hexagonale, les informations d'herbier ou de la littérature n'ont pas fait l'objet d'une mise à jour.

Enfin, le problème de la cueillette intensive de l'ail des bois a eu pour effet de stimuler la recherche portant sur les paramètres démographiques de cette espèce. Il en est de même pour le ginseng. Les résultats des travaux sur ces espèces fournissent de précieux renseignements susceptibles d'orienter les décisions à prendre en matière de protection. Ils révèlent entre autres que le ginseng se reproduit uniquement par graines et que le maintien des populations actuelles n'est donc assuré que par la présence des plants reproducteurs. Une simulation des effets de la cueillette a également permis de constater que les populations ne pourraient survivre si les plus gros individus étaient éliminés. Dans le cas de l'ail des bois, la viabilité des graines et surtout l'importance de la reproduction végétative par divisions des bulbes assurent aux populations une meilleure chance de survie malgré le commerce dont elles font l'objet. Une intensification de cette activité pourrait cependant leur être néfaste, car la cueillette régulière des gros plants d'une population mènera celle-ci à l'extinction à plus ou moins court terme, surtout s'il s'agit d'une petite population. Actuellement, pour ces deux espèces, comme pour la plupart des espèces rares, la perte progressive des habitats ou leur altération n'en reste pas moins la menace la plus sérieuse.

Le long du Saint-Laurent, l'urbanisation, les développements agricoles et industriels ont déjà réduit ou éliminé plusieurs milieux hébergeant des plantes rares. La transformation des rives du Saint-Laurent se poursuit sans égard aux espèces rares dont des colonies entières pourraient être détruites, faute de ne pas les avoir localisées. Le maintien de la diversité biologique du Saint-Laurent dépend largement de l'importance qui sera accordée à la connaissance des plantes rares et en particulier à la connaissance des taxons jugés prioritaires dont la liste apparaît au tableau 4.

Tableau 4

Plantes vasculaires rares du Saint-Laurent jugées prioritaires

Adlumia fungosa
Adlumie fongueuse

Agastache nepetoides
Agastache faux-népéta

Agrimonia pubescens
Aigremoine pubescente

Alchemilla filicaulis
Alchémille filicaule

Allium canadense
Ail du Canada

Allium tricoccum
Ail des bois

Alnus serrulata
Aulne serrulé

Amelanchier amabilis
Amélanchier gracieux

Angelica laurentiana
Angélique du Saint-Laurent

Astragalus robbinsii var. fernaldii
Astragale de Fernald

Bartonia virginica
Bartonie de Virginie

Bidens discoidea
Bident discoïde

Bidens eatonii
Bident d'Eaton

Bidens heterodoxa
Bident hétérodoxe

Botrychium rugulosum
Botryche plissée

Braya humilis var. laurentiana
Petit braya du Saint-Laurent

Bromus pubescens
Brome pubescent

Calamagrostis purpurascens var. purpurascens
Calamagrostis pourpré

Ces 183 plantes vasculaires rares sont dans l'état actuel des connaissances jugées prioritaires. Cela signifie que des démarches devront être entreprises pour mieux connaître et suivre leurs populations ainsi que pour protéger leurs habitats.

Il s'agit principalement de plantes qui au Québec auraient été trouvées dans moins de 10 localités, situées en totalité ou en partie le long du Saint-Laurent; il s'agit donc de plantes très rares au Québec.

Certaines de ces plantes sont considérées rares dans l'ensemble du Canada, c'est-à-dire qu'elles sont rares dans toutes les provinces du Canada. Ces espèces peuvent compter jusqu'à 20 localités au Québec mais leur rareté à l'échelle canadienne les rend particulièrement prioritaires.

Sont indiquées en caractère gras une cinquantaine de plantes pour lesquelles on ne connaît pas plus de trois localités au Québec selon les sources consultées. Ces espèces devraient faire l'objet de préoccupations immédiates.

Aplectrum hyemale
Aplectrum d'hiver

Arabis holboellii var. collinsii
Arabette de Collins

Arabis holboellii var. holboellii
Arabette de Holboell

Arabis holboellii var. retrofracta
Arabette réfléchie

Arabis laevigata
Arabette lisse

Arisaema dracontium
Ariséma dragon

Armoracia aquatica
Armoracia aquatique

Arnica griscomii ssp. griscomii
Arnica de Griscom

Arnica lonchophylla
Arnica à feuilles aiguës

Asclepias exaltata
Grande asclépiade

Asclepias tuberosa var. interior
Asclépiade continentale

Aster anticostensis
Aster d'Anticosti

Aster laurentianus
Aster du Saint-Laurent

Aster linariifolius
Aster à feuilles de linaire

Aster ontarionis
Aster ontarien

Astragalus aboriginum var.aboriginum
Astragale aborigène

Astragalus americanus
Astragale américain

Camptosorus rhizophyllus
Camptosore à feuilles radicantes

Cardamine bulbosa
Cardamine bulbeuse

Carex annectens
Carex apparenté

Carex atherodes
Carex épi-de-blé

Carex atlantica ssp. capillacea
Carex atlantique

Carex bicknellii
Carex de Bicknell

Carex formosa
Carex joli

Carex gracilescens
Carex grêle

Carex hostiana
Carex de Host

Carex lupuliformis
Carex lupuliforme

Carex muhlenbergii
Carex de Muhlenberg

Carex petricosa var. misandroides
Carex misandroide

Carex platyphylla
Carex à larges feuilles

Carex prasina
Carex vert pâle

Carex radiata
Carex rayonnant

Carex sartwellii
Carex de Sartwell

Carex sychnocephala
Carex compact

Carex typhina
Carex massette

Cerastium nutans var. nutans
Céraiste incliné

Cicuta maculata var. victorinii
Cicutaire de Victorin

Cinna arundinacea
Cinna roseau

Cirsium foliosum var. minganense
Chardon de la Minganie

Cirsium muticum var. monticola
Chardon mutique

Claytonia virginica
Claytonie de Virginie

Corema conradii
Corème de Conrad

Corydalis aurea
Corydale dorée

Corylus americana
Noisetier américain

Crataegus brainerdii
Aubépine de Brainerd

Crataegus crus-galli
Aubépine ergot-de-coq

Cyperus engelmannii
Souchet d'Engelman

Cyperus houghtonii
Souchet de Houghton

Cypripedium arietinum
Cypripède tête-de-bélier

Cypripedium passerinum var. minganense
Cypripède blanc de la Minganie

Dentaria maxima
Dentaire géante

Desmodium nudiflorum
Desmodie nudiflore

Desmodium paniculatum
Desmodie perplexe

Draba cana
Drave blanche

Draba glabella var. pycnosperma
Drave à graines entassées

Draba peasei
Drave de Pease

Drosera linearis
Rossolis à feuilles linéaires

Dryopteris filix-mas
Dryoptéride fougère-mâle

Echinochloa walteri
Echinochloa de Walter

Eleocharis parvula
Eléocharide naine

Elodea nuttallii
Elodée de Nuttall

Elymus riparius
Elyme des rivages

Elymus villosus
Elyme velu

Empetrum eamesii ssp. eamesii
Camarine d'Eames

Epilobium ciliatum var. ecomosum
Epilobe à graines nues

Erigeron compositus
Vergerette composée

Erigeron hyssopifolius var. villicaulis
Vergerette à tige velue

Tableau 4 (suite)

Plantes vasculaires rares du Saint-Laurent jugées prioritaires

Erigeron lonchophyllus
Vergerette à feuilles aiguës

Erigeron philadelphicus ssp. provancheri
Vergerette de Provancher

Eriocaulon parkeri
Eriocaulon de Parker

Erysimum inconspicuum var. coarctatum
Vélar à petites fleurs

Euphorbia polygonifolia
Euphorbe à feuilles de renouée

Fimbristylis autumnalis
Fimbristyle d'automne

Floerkea proserpinacoides
Fausse-proserpinie

Galium circaezans
Gaillet fausse-circée

Gaylussacia dumosa var. bigeloviana
Gaylussaccia de Bigelow

Gentianella propinqua ssp. propinqua
Gentiane apparentée

Gentianopsis macounii
Gentiane de Macoun

Gentianopsis victorinii
Gentiane de Victorin

Geranium maculatum
Géranium maculé

Gratiola aurea
Gratiole dorée

Gratiola neglecta var. glaberrima
Gratiole glabre

Gymnocarpium robertianum
Dryoptéride de Robert

Halenia deflexa var. brentoniana
Halénie de Brenton

Hedeoma hispida
Hédéome hispide

Hedysarum mackenzii
Sainfoin de Mackenzie

Iris versicolor var. shrevei
Iris de Shreve

Isanthus brachiatus
Isanthe court

Isoëtes tuckermanii
Isoète de Tuckerman

Juncus greenei
Jonc de Green

Juncus longistylis
Jonc à style long

Justicia americana
Carmantine d'Amérique

Lactuca hirsuta var. sanguinea
Laitue sanguine

Lathyrus ochroleucus
Gesse jaunâtre

Lesquerella arctica var. purshii
Lesquérelle de Pursh

Linaria canadensis var. canadensis
Linaire du Canada

Lindernia dubia var. inundata
Lindernie des grèves

Listera australis
Listère australe

Lycopus americanus var. laurentianus
Lycope du Saint-Laurent

Lycopus virginicus
Lycope de Virginie

Lysimachia quadrifolia
Lysimaque à quatre feuilles

Myrica pensylvanica
Myrique de Pennsylvanie

Myriophyllum heterophyllum
Myriophylle hétérophylle

Najas guadalupensis
Naïas de la Guadeloupe

Nymphaea tetragona
Nymphéa tétragone

Onosmodium molle var. hispidissimum
Onosmodie hispide

Oxytropis deflexa var. foliolosa
Oxytropis à plusieurs folioles

Oxytropis viscida var. viscida
Oxytropis visqueux

Panax quinquefolius
Ginseng à cinq folioles

Panicum virgatum
Panic raide

Parietaria pensylvanica
Pariétaire de Pensylvanie

Pellaea atropurpurea
Pellée pourpre

Peltandra virginica ssp. virginica
Peltandre de Virginie

Physostegia virginiana var. granulosa
Physostégie granuleuse

Piperia unalascensis
Habénaire d'Alaska

Poa fernaldiana
Pâturin de Fernald

Podostemum ceratophyllum
Podostémon cératophylle

Polanisia dodecandra var. dodecandra
Polanisie à douze étamines

Polygala senega
Polygala sénéca

Polygonum punctatum var. parvum
Petite renouée ponctuée

Potamogeton pusillus var. gemmiparus
Potamot gemmipare

Proserpinaca palustris
Proserpinie des marais

Ptelea trifoliata ssp. trifoliata
Ptéléa trifolié

Pterospora andromeda
Ptérospore andromède

Pycnanthemum virginianum var. virginianum
Pycnanthème de Virginie

Ranunculus longirostris
Renoncule à long bec

Rhus vernix
Sumac à vernis

Rosa williamsii
Rosier de Williams

Sagittaria calycina var. spongiosa
Sagittaire spongieuse

Salix sericea
Saule soyeux

Sanicula canadensis var. canadensis
Sanicle du Canada

Saururus cernuus
Saurure penché

Scirpus clintonii
Scirpe de Clinton

Scirpus heterochaetus
Scirpe à soies inégales

Scirpus pumilus ssp. rollandii
Scirpe de Rolland

Scirpus smithii
Scirpe de Smith

Scirpus torreyi
Scirpe de Torrey

Sedum villosum
Orpin velu

Selaginella eclipes
Sélaginelle apode

Sparganium androcladum
Rubanier rameux

Sparganium multipedunculatum
Rubanier multipédonculé

Spiranthes casei
Spiranthe de Case

Sporobolus asper var. asper
Sporobole épineux

Sporobolus cryptandrus
Sporobole à fleurs cachées

Sporobolus heterolepis
Sporobole à glumes inégales

Stellaria alsine
Stellaire fausse-alsine

Stellaria calycantha var. sitchana
Stellaire de Sitka

Strophostyles helvola
Strophostyle ocracé

Thelypteris hexagonoptera
Thélyptéride hexagonale

Torreyochloa pallida var. pallida
Glycérie pâle

Triglochin gaspense
Troscart de Gaspé

Utricularia geminiscapa
Utriculaire à scapes géminés

Valeriana sitchensis var. uliginosa
Valériane des vases

Verbena simplex
Verveine simple

Veronica catenata
Véronique chevelue

Veronica peregrina var. peregrina
Véronique voyageuse

Viburnum rafinesquianum
Viorne de Rafinesque

Viola rostrata
Violette rostrée

Wolffia arhiza
Wolffie sans racines

Wolffia borealis
Wolffie boréale

Woodsia alpina
Woodsie alpine

Woodsia oregana
Woodsie d'Orégon

Woodsia scopulina
Woodsie des rochers

Xyris montana
Xyris des montagnes

Zizania aquatica var. brevis
Petit riz sauvage

3.3 LA FLORE INVASCULAIRE

L'état actuel des connaissances sur la flore invasculaire du Québec ne permet pas de dresser un portrait suffisamment documenté de la diversité et de la répartition de ces espèces le long du Saint-Laurent.

On dispose bien de certaines données pour les bryophytes (mousses, hépatiques et anthocérotes), les lichens, les champignons et les algues benthiques marines, mais rares sont les études qui portent sur les rives du Saint-Laurent, sauf bien entendu dans le cas des algues.

3.3.1 Les bryophytes et les lichens

Les bryophytes et les lichens ont la particularité de coloniser des substrats plus variés que les plantes vasculaires. Ils poussent aussi bien dans l'eau et sur le sol que sur le roc à nu ou l'écorce des arbres. Dépourvus de feuilles et de racines véritables, ils possèdent cependant des organes analogues et adoptent la forme de tige « feuillée » (mousses et hépatiques), de lame verte (hépatiques, anthocérotes, lichens), et dans le cas des lichens seulement, de tige cylindrique, de filament ou de lanière.

Plusieurs groupes chez ces organismes peuvent supporter de longues périodes de dessiccation. Cependant, peu d'espèces tolèrent la présence de sel marin. Les byophytes et les lichens sont donc peu nombreux en termes d'espèces sur le littoral de l'estuaire et du golfe. Cependant, certaines mousses appartenant aux genres *Grimmia, Pottia et Ulata,* tout comme certains lichens, se développent de façon exclusive sur les substrats rocheux de la zone intertidale du Saint-Laurent marin.

• Les bryophytes

Parmi les 823 espèces de mousses, d'hépatiques et d'anthocérotes répertoriées pour le Québec par Favreau et Brassard en 1988 à partir de données publiées, on ne sait combien poussent dans le corridor du Saint-Laurent, ni où elles sont situées. Le secteur où les bryophytes semblent le mieux connues est très certainement le golfe, en particulier la Moyenne et Basse-Côte-Nord, les îles de Mingan et les îles de la Madeleine. En effet, une trentaine de publications de nature floristique ou écologique, où il est question des bryophytes, proviennent d'études réalisées dans le golfe. Onze de celles-ci ont paru dans les années 1980. Comparativement, les bryophytes du fleuve ou de l'estuaire ont été très peu inventoriés et les travaux sont plus anciens (tableau 5).

Compte tenu du faible effort d'inventaire portant sur ce groupe floristique, il reste très certainement de nombreuses espèces à découvrir au Québec et le long du Saint-Laurent. Dans ce contexte, se prononcer sur le nombre et la répartition d'espèces rares de bryophytes apparaît prématuré. Les bryophytes rares seront selon toute vraisemblance à l'image des plantes vasculaires rares: des espèces du sud du Québec à leur limite nord de répartition, des espèces disjointes en raison de la rareté de leur habitat (falaises, escarpements calcaires) ou des espèces reliques, en Gaspésie par exemple.

De façon préliminaire, et à titre d'exemple seulement, il est possible de qualifier d'espèces rares certains taxons comme *Desmatodon systiluis* récolté seulement sur l'île Bonaventure et possiblement dans une autre localité de la Basse-Côte-Nord, ou comme *Pterigoneurum ovatum* trouvé seulement sur l'île d'Anticosti. Les trois espèces de bryophytes appartenant au groupe des anthocérotes peuvent aussi être considérées rares au Québec puisqu'elles totalisent à elles trois seulement neuf mentions pour le Québec, dont deux dans le couloir Saint-Laurent.

Les bryophytes, des concentrateurs passifs d'isotopes radioactifs et de métaux lourds deux fois plus efficaces que les plantes vasculaires, ont souvent été choisis comme indicateurs de pollution atmosphérique, contrairement aux végétaux vasculaires. Leur potentiel comme bio-accumulateurs de substances toxiques contenues dans l'eau est utilisé en Europe. Au ministère de l'Environnement du Québec, la mousse aquatique *Fontinalis dalecarlica* a été retenue pour des expérimentations dans ce domaine.

Tableau 5
Données disponibles sur la diversité de la flore invasculaire du Saint-Laurent

RÉGIONS	ALGUES BENTHIQUES MARINES (Nb d'espèces)	BRYOPHYTES (Nb d'espèces)	LICHENS (Nb d'espèces)	CHAMPIGNONS MACROSCOPIQUES (Nb d'espèces)
FLEUVE	0			
ESTUAIRE				
• Estuaire fluvial	1			
• Estuaire moyen	86			
• Estuaire maritime	112			
– Cap Enragé (parc du Bic)		125	153	
GOLFE		522*		
• Golfe nord	102			
– Îles de Mingan		186	178 (3 îles)	
– Anticosti		115		
– Côte-Nord		155		
• Golfe sud	183			
– Baie des chaleurs				
– Îles-de-la-Madeleine	115			
TOTAL QUÉBEC	195	823	647	1 500
CÔTES DE L'EST DU CANADA	322			
TOTAL AMÉRIQUE DU NORD			3 409	

* Incluant Maritimes et Terre-Neuve
Source: Cardinal A., Fortin L. et Lutzoni F., 1990

• Les lichens

La plus récente liste de lichens du Québec date déjà de 1972 et mentionne la présence de 647 espèces sur l'ensemble du territoire. Cette liste est malheureusement désuète, tant sur le plan de la classification des lichens, de leur nomenclature que du nombre d'espèces. En effet, quelques études récentes, très locales (Mont Albert en Gaspésie, îles de la Traverse au Lac Saint-Jean, îles Mingan) ont permis de localiser de nombreux taxons, nouveaux pour le Québec. On est donc en mesure de croire que le territoire, y compris le couloir Saint-Laurent, est largement sous-inventorié quant à ce groupe de végétaux.

Les portions du couloir Saint-Laurent dont la flore lichénique a été la plus étudiée sont concentrées dans la région de l'estuaire maritime (secteur du Bic) et dans la région du golfe. On peut présumer que la flore lichénique du Saint-Laurent est parmi la plus diversifiée du Québec. Cette hypothèse s'appuie sur le fait que les lichens en général sont favorisés par une forte humidité atmosphérique et une forte luminosité, deux conditions souvent réunies sur les rives du Saint-Laurent. Actuellement, il est difficile de déduire, de l'ensemble des travaux de nature floristique ou écologique sur les lichens, un portrait de cette diversité et un patron de la répartition des différentes espèces le long de l'axe du Saint-Laurent. À plus forte raison apparaît-il prématuré, comme dans le cas des bryophytes, de parler d'espèces rares ou vulnérables, la découverte de nouveaux taxons étant tellement fréquente que les qualificatifs de rares ou vulnérables perdent toute signification (tableau 5).

Les études écologiques sur les lichens montrent que ces derniers pourraient s'avérer de très bons indicateurs bioclimatiques. Certains lichens épiphytes pourraient être utilisés pour circonscrire des aspects du macroclimat. Par ailleurs, des recherches sur les lichens qui colonisent les substrats rocheux de la zone intertidale du Saint-Laurent pourraient permettre de bâtir une zonation du fleuve. Les

lichens sont aussi de très bons indicateurs de la pollution atmosphérique et du niveau des perturbations anthropiques, dans un site forestier par exemple.

3.3.2 Les algues benthiques marines

Les algues regroupent d'innombrables organismes de taille et de forme variées. Aussi bien microscopiques que macroscopiques, unicellulaires que multicellulaires, fixées au substrat que libres dans l'eau, les algues constituent un groupe extrêmement diversifié dont le seul point commun est que la grande majorité des espèces vivent en milieu aquatique dans les eaux douces, saumâtres ou salées.

Compte tenu de la nature de l'information disponible sur les algues du Québec, on se contentera pour les besoins du présent rapport d'un portrait sommaire de la diversité et de la répartition d'un groupe d'algues relativement bien connu dans le Saint-Laurent, les algues benthiques marines. Cardinal est l'un des seuls phycologues du Québec à avoir consacré un effort soutenu à la taxonomie et à la floristique de ce groupe dans les années 60 à 80. Ses travaux l'ont conduit tant dans la baie de Gaspé et la baie des Chaleurs qu'en Minganie, aux îles de la Madeleine ou dans l'estuaire. Pour certains secteurs cependant, l'information est partielle ou totalement absente (Basse-Côte-Nord, de Kégaska à Blanc-Sablon).

La somme des travaux aura permis de relever la présence de 195 taxons sur les côtes du Québec (Saint-Laurent et baie des Chaleurs). Ces taxons se répartissent de manière relativement égale dans les trois divisions d'algues benthiques, soit les vertes, les brunes et les rouges. 75 pour cent sont de taille macroscopique, alors que 15 pour cent sont de très petite taille et 10 pour cent, microscopique. De l'amont vers l'aval, la diversité s'accroît et s'avère maximale dans la partie sud du golfe, soit le long de la baie des Chaleurs et aux îles de la Madeleine où l'on retrouve 93 pour cent de tous les taxons connus.

Il reste vraisemblablement un bon nombre de taxons à repérer sur les rives du Saint-Laurent si l'on en juge par le nombre d'espèces retrouvées pour l'ensemble des côtes est du Canada, soit 322 taxons. On comprendra alors qu'il est délicat de porter un jugement sur le nombre et la nature des espèces rares. Il s'avère toutefois possible de souligner la présence de certains taxons très rarement observés comme *Dumontia incrassata* à l'île d'Anticosti, ou la présence de taxons qui semblent croître dans des enclaves, comme *Polvides rotundus* à Cacouna, une espèce retrouvée nulle part ailleurs sur la côte sud de l'estuaire. Il y aurait intérêt à vérifier pour cette espèce si les aménagements portuaires construits à proximité ne l'auraient pas chassée.

Comme pour tous les autres êtres vivants, des modifications substantielles apportées au milieu peuvent remettre en cause la présence de certaines espèces en un lieu donné, malgré le fait que plusieurs soient très tolérantes à des variations physico-chimiques de ce milieu, plus particulièrement les algues vertes. Ainsi, les rejets domestiques, imposant une forte demande d'oxygène, peuvent limiter la composition floristique en eau douce à des groupes comme les cyanobactéries et les eugléniens, éliminant ainsi pratiquement tous les autres groupes taxonomiques. La présence d'hydrocarbures, dont le pétrole en milieu marin, peut, en faibles concentrations, stimuler la photosynthèse et la croissance, mais les inhiber à plus fortes concentrations. C'est la même chose pour les BPC. Les célèbres déversements massifs de pétrole du Torrey Canyon ou de l'Amoco Cadiz ont semblé n'avoir que peu d'effet sur les populations phytoplanctoniques, mais ont affecté considérablement les populations benthiques tant des algues que des herbivores; deux ans plus tard, la situation était toutefois à peu près complètement rétablie. Ce ne sont évidemment que quelques exemples d'événements, et ils pourraient être multipliés à l'infini, qui pourraient modifier la composition floristique de façon épisodique ou permanente.

3.3.3 Les champignons macroscopiques

L'envergure des connaissances aussi bien floristiques qu'écologiques sur les champignons macroscopiques du Québec demeure à ce jour très restreinte. Certains inventaires qualitatifs ou quantitatifs ont été effectués à proximité du couloir Saint-Laurent, par exemple dans la région de l'Islet-sur-Mer, et dans les érablières rouges de la région de Québec, à Cap-Rouge et à Saint-Augustin. Il semble possible d'identifier quelques espèces rares comme le cortinaire remarquable, l'amanite de Jackson et la chanterelle cinabre, espèces intimement liées à des groupements végétaux particuliers.

Les pertes d'habitats liées à l'urbanisation, les dégradations d'habitats dues à l'exploitation forestière, ainsi que la cueillette, compteraient parmi les principaux facteurs susceptibles de rendre vulnérables certaines espèces de champignons (M. Thibault, in litt.).

CHAPITRE IV
Les sites protégés

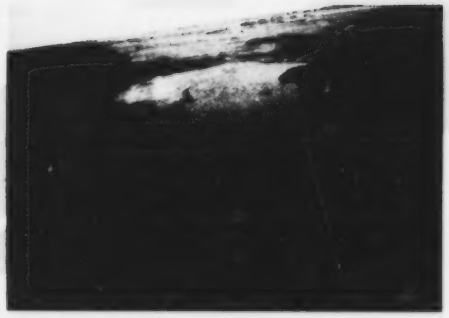


Photo MENVIQ
Réserve nationale de faune du lac Saint-François.

Photo Pierre Pouliot, MLCP
Parc du Bic.

Photo Pierre Grondin
Île Saint-Charles, Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan.

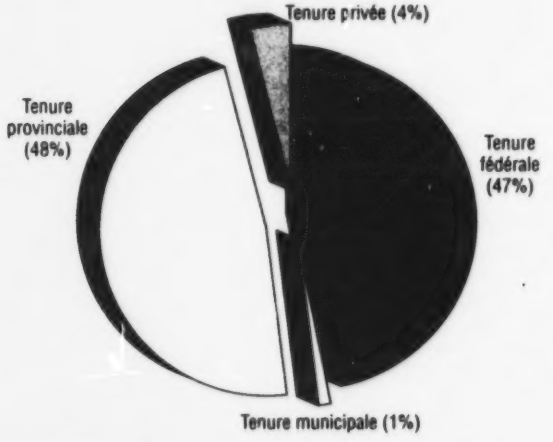
4. LES SITES PROTÉGÉS

Au Québec, certains milieux naturels bénéficient d'une protection particulière visant à préserver des écosystèmes ou des composantes significatives. La plupart de ces zones protégées se situent de part et d'autre du Saint-Laurent, soit sur moins de 20 pour cent du territoire québécois. L'analyse qui suit ne concerne que les sites protégés dans le Saint-Laurent et sur ses rives (tableau 6).

4.1 GÉNÉRALITÉS

Les intervenants assurant actuellement la protection et la gestion des milieux naturels situés le long du Saint-Laurent appartiennent à divers paliers gouvernementaux de même qu'au secteur privé (figure 9).

Figure 9
Tenure foncière des sites protégés du Saint-Laurent



Les sites de responsabilité fédérale

Le plus grand nombre de sites protégés relève de l'administration fédérale. Le Service des parcs d'Environnement Canada administre trois sites le long du Saint-Laurent: le parc national de Forillon et la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan, tous deux situés dans le golfe, et le lieu historique national de la Grosse-Île, dans l'estuaire moyen. De façon générale, les objectifs de constitution des parcs nationaux visent la préservation d'aires naturelles représentatives d'intérêt canadien de manière à ce qu'elles restent intactes pour la jouissance des générations actuelles et futures. Les activités de plein air et d'éducation y sont subordonnées aux objectifs de protection des milieux et des ressources naturelles.

Le Service canadien de la faune du même ministère gère quant à lui un vaste réseau de sites assurant la protection des oiseaux migrateurs. Le réseau compte 8 réserves nationales de faune créées en vertu de la Loi sur la faune du Canada. Propriétés fédérales, ces réserves assurent une protection intégrale et permanente aux oiseaux migrateurs et à leur habitat. Trois réserves se situent sur le fleuve, quatre dans l'estuaire et la dernière aux îles de la Madeleine.

Aux réserves nationales de faune se greffe un ensemble de 24 refuges d'oiseaux migrateurs et de 3 aires de repos pour la sauvagine, tous désignés en vertu de la Convention concernant les oiseaux migrateurs. Le statut de refuge ne s'applique qu'aux oiseaux et interdit la chasse ou toute autre forme de dérangement de ces animaux. Cependant la protection à long terme de l'habitat n'est pas garantie à moins que le site possède un autre statut de protection. Lorsque le refuge est situé sur un terrain privé, le propriétaire peut faire abolir ce statut sur simple demande. Les aires de repos n'offrent guère plus de protection au milieu naturel; ce statut vise la protection temporaire des oiseaux, la chasse y étant interdite pendant une période déterminée de l'année.

Les sites de responsabilité provinciale

Au niveau provincial, la protection des sites naturels est actuellement assurée par un réseau de parcs et de réserves écologiques qui répond à la nécessité de soustraire à toute forme d'exploitation des ressources une faible partie du territoire québécois. Le long du Saint-Laurent, le ministère du Loisir, de la Chasse et la Pêche administre 4 parcs: les parcs de récréation d'Oka et des Îles-de-Boucherville, les parcs de conservation du Bic et de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé. Il administre également le

Tableau 6
Les sites protégés du Saint-Laurent: répartition et superficies

SITES PROTÉGÉS PAR RÉGIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES A. Sites dont le statut actuel ou projeté assure une bonne protection au milieu B. Sites dont le statut actuel ou projeté assure une protection partielle au milieu			SUPERFICIE[1] (ha)
LAC DES DEUX-MONTAGNES (incluant la rivière des Prairies et la rivière des Mille-Îles)			
A.	Parc provincial de récréation	d'Oka	2 370
	Parc régional	du Bois-de-Saraguay	97
	Parc régional	de Cap-Saint-Jacques	346
	Parc régional	du Bois-de-Liesse	132
	Parc régional	de l'Île-de-la-Visitation	32
	Parc régional	de Rivière-des-Prairies	150
	Parc régional	de l'Anse-à-l'Orme	61
	Réserve écologique projetée	de la baie de Carillon	(130)
	Réserve écologique projetée	des îles Avelle, Wight et Hiam	(28)
		Total:	**3 188**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Senneville	569
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de l'Île Carillon	567
FLEUVE/LAC SAINT-FRANÇOIS			
A.	Réserve écologique	du Micocoulier	29
	Réserve nationale de faune	du lac Saint-François	1 338
		Total:	**1 367**
B.	Aire de repos	du canal de Beauharnois	4 200
FLEUVE/LAC SAINT-LOUIS ET BASSIN DE LAPRAIRIE			
A.	Réserve nationale de faune	des îles de la Paix	121
		Total:	**121**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	des îles de la Couvée	7
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de l'Île aux Hérons	565
	Refuge d'oiseaux migrateurs	des îles de la Paix	(121)
FLEUVE/COULOIR FLUVIAL			
A.	Parc provincial de récréation	des Îles-de-Boucherville	814
	Réserve nationale de faune	des îles de Contrecoeur	200
	Site naturel (gouvernemental)	Île Sainte-Thérèse	580
	Site naturel (privé)	Île aux Canards et îlet Vert	16
	Site naturel (privé)	Île aux Moutons et île aux Asperges	21
		Total:	**1 631**
B.	Aucun		
FLEUVE/LAC SAINT-PIERRE			
A.	Refuge faunique projeté	de la Grande Île	(125)
	Réserve écologique	de l'Île-aux-Sternes	20
	Réserve écologique projetée	du lac Saint-Paul	(486)
	Site naturel (gouvernemental)	Baie de Lavallière	1 400
	Site naturel (gouvernemental)	Grande Île	125
	Site naturel (privé)	Baie-du-Febvre/Nicolet-Sud	227
	Site naturel (privé)	Rivière Marguerite	36
	Site naturel (privé)	Île de la Traverse	38
	Site naturel (privé)	Île du Moine	624
	Site naturel (privé)	Île du Milieu	165
		Total:	**2 635**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Nicolet	3 000
ESTUAIRE FLUVIAL			
A.	Site naturel (privé)	Desrochers-Neuville	119
		Total:	**119**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Saint-Vallier	404

Tableau 6

Les sites protégés du Saint-Laurent: répartition et superficies

ESTUAIRE MOYEN				
A.	Lieu historique national	de la Grosse-Île		185
	Réserve nationale de faune	des îles de l'estuaire		72
	Réserve nationale de faune	du cap Tourmente		2 230
	Site naturel (privé)	Île aux Lièvres		950
	Site naturel (privé)	Îles Pélerins		190
	Site naturel (privé)	Île aux Pommes		20
	Site naturel (privé)	Centre écologique de Port-au-Saumon		95
			Total:	**3 742**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Montmagny		117
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Cap-Saint-Ignace		70
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de L'Islet		60
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Trois-Saumons		220
ESTUAIRE MARITIME				
A.	Parc national marin projeté	n.d.		
	Parc provincial de conservation	du Bic		3 320
	Réserve nationale de faune	de la baie de L'Isle-Verte		427
	Réserve nationale de faune	de Pointe-au-Père		20
	Site naturel (privé)	Île aux Basques et îles Razades		647
	Site naturel (municipal)	Île Saint-Barnabé		153
			Total:	**4 587**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	de L'Isle-Verte		300
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de l'Île aux Basques		(647)
GOLFE NORD				
A.	Réserve de parc national	de l'Archipel-de-Mingan		9 000
	Réserve écologique	de Pointe-Heath		864
	Réserve écologique projetée	du lac Salé		(3 000)
	Réserve écologique projetée	des îles Sainte-Marie		(3 700)
	Site naturel (privé)	Île aux Perroquets		150
			Total:	**10 014**
B.	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Saint-Augustin		5 092
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Betchouane		200
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de la baie de Brador		110
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Watshishou		8 741
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de l'Île du Corossol		652
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de l'Île à la Brume		3 257
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de la baie des Loups		2 878
	Refuge d'oiseaux migrateurs	des îles Sainte-Marie		3 700
GOLFE SUD				
A.	Parc national	de Forillon		24 035
	Parc provincial de conservation	de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé		580
	Parc provincial de conservation	de Miguasha		62
	Réserve écologique	de l'Île-Brion		650
	Réserve nationale de faune	de la pointe de l'Est		684
			Total:	**26 011**
B.	Aire de repos	du Portage		1 200
	Aire de repos	du Havre-aux-Basques		3 500
	Refuge d'oiseaux migrateurs	des rochers aux Oiseaux		1 271
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de Saint-Omer		65
	Refuge d'oiseaux migrateurs	de l'Île Bonaventure et du rocher Percé		(580)
SAGUENAY				
A.	Parc provincial de conservation	du Saguenay		28 360
			Total:	**28 360**
B.	Aucun			
			TOTAL A.	**81 755**
			TOTAL B.	**40 745**

(1) Les superficies entre parenthèses ne sont pas comptabilisées. Elles correspondent à des projets ou à des sites également protégés par un autre statut.

parc de conservation du Saguenay sur les rives de ce dernier. Les parcs québécois assurent la préservation et la mise en valeur, à des fins de conservation, d'éducation et de récréation, d'éléments représentatifs ou exceptionnels du paysage naturel québécois.

Le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche projette également, en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, la création d'un refuge faunique sur la Grande île au lac Saint-Pierre. Il n'existe cependant pas encore de politique d'application de ce nouveau statut qui vise la conservation d'un habitat ou d'une espèce faunique. Par ailleurs, ce ministère a récemment acquis dans cette même région le site de la baie de Lavallière qui représente un important habitat pour la faune et abrite aussi certaines plantes prioritaires.

Les réserves écologiques sont sous la responsabilité du ministère de l'Environnement du Québec. Elles sont destinées à la protection intégrale et permanente d'exemples représentatifs, rares ou exceptionnels du patrimoine écologique québécois afin de conserver intacts des témoins de la diversité écologique à des fins de recherche scientifique et d'éducation. On en dénombre 4 le long du Saint-Laurent: les réserves écologiques du Micocoulier dans l'archipel de Montréal, de l'Île-aux-Sternes dans la région du lac Saint-Pierre, de Pointe-Heath et de l'Île-Brion dans le golfe. Cinq autres sites sont aussi identifiés comme réserves écologiques projetées. Le ministère de l'Environnement possède et gère aussi l'île Sainte-Thérèse, dans le secteur des îles de Verchères.

Les sites de responsabilité municipale

Au niveau municipal, la principale contribution à la protection de milieux naturels en rive est celle de la Communauté urbaine de Montréal. Six de ses huit parcs régionaux sont situés au bord de la rivière des Prairies. Ces parcs représentent une valeur écologique pour des fins de protection du milieu naturel, de récréation et d'éducation.

Les sites de tenure privée

Finalement, l'engagement des organismes non gouvernementaux voués à l'acquisition et la protection des milieux naturels, privilégie les milieux insulaires et riverains du Saint-Laurent. Une quinzaine de sites surtout répartis entre Montréal et le Saguenay sont ainsi protégés. Si les superficies protégées demeurent faibles, par contre les sites choisis comme par exemple l'île de la Traverse à l'entrée du lac Saint-Pierre ou l'île aux Basques en face de Trois-Pistoles, sont d'une grande valeur écologique.

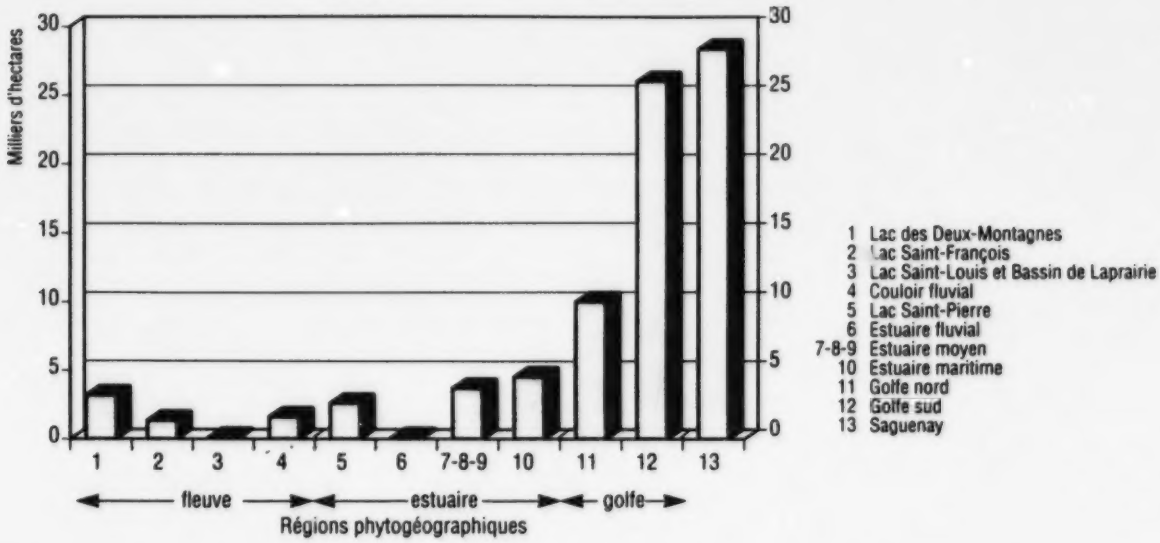
4.2 SUPERFICIES ET RÉPARTITION

On évalue à près de 820 km² les superficies protégées situées sur les rives et les îles du Saint-Laurent. On ne tient pas compte dans ce calcul des 400 km² de refuges d'oiseaux migrateurs, dont la protection est partielle. Ainsi, les sites protégés adjacents au Saint-Laurent ne représentent que 14 pour cent des 6 000 km² d'aires naturelles protégées dans l'ensemble du Québec. Il s'agit là d'une piètre performance, si l'on tient compte du fait que le Saint-Laurent constitue l'ensemble naturel probablement le plus diversifié du Québec.

La figure 10, page 26, localise les sites protégés le long du Saint-Laurent et le tableau 6 en dresse une liste, par région phytogéographique. On constate ainsi que la protection de sites naturels est visiblement déficitaire dans les régions du lac Saint-Louis, du lac Saint-Pierre et de l'estuaire fluvial. De plus la rive nord de l'estuaire moyen et maritime ne compte aucun site protégé.

On ne peut mieux illustrer les lacunes existantes dans ce réseau de sites qu'en examinant par région phytogéographique les superficies protégées (figure 11). Les superficies les plus importantes ne se trouvent ni dans les régions les plus riches et les plus diversifiées, du moins sur le plan végétal, ni dans les milieux où les pressions sur l'environnement sont les plus accentuées. Il est vrai, d'une part, que l'intérêt de préserver la diversité végétale n'est apparu que récemment dans les objectifs de

Figure 11
Répartition régionale des superficies protégées



protection des milieux naturels, la faune ou bien les paysages naturels ayant été nettement privilégiés. D'autre part, la protection des milieux naturels dans les régions urbaines ou agricoles se butte à des restrictions imposées par la nature même des législations existantes, de même qu'à des contraintes sociales ou administratives.

4.3 TYPES DE MILIEUX PROTÉGÉS

Il est difficile de bâtir un portrait de tous les écosystèmes et de toutes les espèces végétales ou même animales sauvegardés au sein des sites protégés du Saint-Laurent. Les informations de cette nature sont le plus souvent incomplètes, voire inexistantes, du moins en ce qui concerne la végétation et la flore. Rares sont les sites protégés pour lesquels ces aspects ont été étudiés en détail (tableau 7).

Les parcs nationaux et les réserves écologiques sont les sites pour lesquels on dispose des données les plus complètes sur la végétation et la flore. Peu d'études de ce type ont été entreprises dans les parcs provinciaux. Les connaissances acquises sont généralement partielles et principalement attribuables aux travaux entrepris dans le cadre de recherches universitaires ou d'études environnementales. Il en est de même pour la plupart des réserves nationales de faune, bien que certaines études commandées par le Service canadien de la faune comportent de bonnes descriptions du couvert végétal. La communauté urbaine de Montréal a aussi entrepris des études assez exhaustives des parcs régionaux.

Il est probable qu'une compilation des données recueillies à ce jour dans les sites protégés du Saint-Laurent permettrait de constater que même si les superficies ne sont

Tableau 7
Appréciation de l'état des connaissances sur la végétation et la flore des sites protégés

STATUTS DE PROTECTION	VÉGÉTATION	FLORE
Parcs nationaux	complète	complète
Réserves écologiques	complète	partielle
Réserves écologiques projetées	partielle	partielle
Parcs provinciaux	partielle	partielle
Réserves nationales de la faune	partielle	partielle
Parcs régionaux	partielle	partielle
Sites naturels (gouvernementaux)	partielle	partielle
Sites naturels (privés)	partielle	nulle
Refuge faunique projeté	partielle	nulle

pas grandes, la diversité biologique qu'on y protège est importante. Celle-ci reste néammoins à établir. L'état actuel des connaissances nous permet simplement de dresser un portrait régional très incomplet des types d'habitats, des communautés végétales ou des espèces rares déjà protégées.

Le fleuve

Sur le fleuve et le lac des Deux-Montagnes, c'est grâce aux réserves nationales de la faune et aux parcs provinciaux que les plus intéressantes portions de marécages, de prairies et de marais sont protégées. Par le fait même, d'importantes aires de concentration de plantes rares dont plusieurs sont jugées prioritaires se voient indirectement préservées, par exemple dans la réserve nationale de faune des îles de la Paix. Par ailleurs, les parcs régionaux de la Communauté urbaine de Montréal permettent la protection de quelques kilomètres de rivages naturels le long de la rivière des Prairies.

Les acquisitions récentes par le gouvernement et par les organismes privés, d'îles ou de milieux humides dans la région du lac Saint-Pierre assurent maintenant la protection de nouveaux habitats riverains caractéristiques de ce secteur mais ces efforts demeurent insuffisants.

Le seul site actuellement voué à la protection d'une communauté végétale rare est la réserve écologique du Micocoulier dans la région du lac Saint-François. Pourtant il existerait au moins une quinzaine de communautés végétales rares le long du Saint-Laurent (tableau 1).

Sans nul doute, la création de nouvelles réserves écologiques sur les îles Avelle, Wight et Hiam, sur le pourtour de la baie de Carillon dans la région du lac des Deux-Montagnes, ainsi que la protection par un statut qui reste encore à préciser des îles des Rapides de Lachine dans le lac Saint-Louis, contribueraient grandement à la sauvegarde des plantes rares de la portion fluviale du Saint-Laurent.

L'estuaire et le golfe

Le long de l'estuaire, la protection accordée aux rives est d'importance variable. Un seul site privé de faible superficie, situé à proximité de Neuville, assure la protection de rivages de l'estuaire fluvial. Dans l'estuaire moyen, deux réserves nationales de faune et plusieurs milieux insulaires acquis par les organismes non gouvernementaux assurent la sauvegarde d'importantes superficies de la zone littorale. Par rapport à sa longueur, le littoral de l'estuaire maritime est comparativement peu protégé et l'annonce de la création d'un parc marin pourrait à cet égard combler un important déficit.

La situation est nettement meilleure dans le golfe. Les milieux humides par ailleurs peu abondants dans cette région (environ 6 000 hectares) sont protégés à Forillon, à l'île d'Anticosti, aux îles de Mingan, et aux îles de la Madeleine dans la réserve nationale de faune de la pointe de l'Est. Ces lieux abritent aussi plusieurs des plantes rares associées aux falaises calcaires du parc de Forillon, aux rivages de cailloutis ou aux landes maritimes de l'archipel de Mingan. Parmi les 53 plantes rares estimées prioritaires dans la région du golfe, une douzaine de plants bénéficient d'une protection à l'intérieur d'au moins un des sites protégés.

Enfin, la région du Saguenay jouit d'une situation tout à fait particulière. La plus grande partie des rives du fjord est située dans un parc provincial de conservation, mais les données ne permettent pas actuellement d'évaluer la valeur des habitats qui sont protégés.

Dans tous ces sites protégés, la sauvegarde des écosystèmes et de leurs éléments significatifs est assurée en autant que la gestion des entités fragiles est prise en considération. L'aménagement et surtout la fréquentation des parcs ajoutent en effet un facteur de risque trop souvent sous-estimé. Par conséquent, la mise en place de mesures de gestion appropriées est indispensable à la protection des espèces ou des communautés végétales rares présentes dans les sites protégés.

CHAPITRE V
Orientations privilégiées pour l'acquisition de nouvelles connaissances

Photo Claude Roy
Iris de Shreve (Iris versicolor, var. shrevei) une plante rare à protéger le long du Saint-Laurent.

Photo MENVIQ
Rives alluvionnaires et marécageuses du lac Saint-Paul et du lac aux Outardes; un type de site à protéger en priorité à proximité de Bécancour.

Photo Pierre Grondin
Complexe lagunaire du lac Salé, île d'Anticosti; un des milieux humides les plus diversifiés dans le golfe du Saint-Laurent.

5. ORIENTATIONS PRIVILÉGIÉES POUR L'ACQUISITION DES CONNAISSANCES

L'état des connaissances sur la végétation et la flore du Saint-Laurent reflète combien inégale et fragmentaire est notre perception de ce vaste système. D'importantes zones, à la fois sur le plan écologique et floristique, ont été peu étudiées; des groupes entiers d'organismes sont à peine connus; les facteurs qui contrôlent la répartition et le dynamisme des communautés végétales ou des populations d'espèces demeurent pour la plupart incompris; le rôle que pourraient remplir les végétaux comme indicateurs de l'état de l'environnement reste à explorer.

Par ailleurs, l'analyse du réseau de sites protégés révèle qu'il est inadéquat tant par sa répartition spatiale que par le type de milieux protégés. Il faut réévaluer le cadre législatif actuel, la gestion des aires déjà protégées et leur capacité d'assurer le maintien de la diversité biologique du Saint-Laurent.

Aussi, à la lumière de ce qui précède et afin d'intégrer les aspects végétation et flore au plan de mise en valeur et de conservation du Saint-Laurent, diverses orientations pour le développement des connaissances ont été identifiées. Elles expriment les principales préoccupations en ce qui a trait à l'acquisition de connaissances sur la végétation, la flore, au choix et à la gestion des aires à protéger et au suivi de l'état de l'environnement.

5.1 UN CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE POUR LE SAINT-LAURENT

Notre perception de la régionalisation du Saint-Laurent reflète diverses classifications, tant des variables hydrographiques, biologiques ou même économiques de ce cours d'eau. Les classifications reposant sur des variables floristiques ou phytosociologiques reflètent surtout l'organisation des paysages végétaux colonisant les rives des dépôts fins, c'est-à-dire les milieux humides. Ces milieux sont ceux d'où proviennent la très grande majorité des études et cependant, ils ne constituent qu'une partie seulement des rives du Saint-Laurent. Plus on progresse vers l'aval, plus les rives rocheuses prennent de l'importance spatialement. Par conséquent, toute tentative de régionalisation phytogéographique du Saint-Laurent, à partir de l'état actuel des connaissances, ne peut mener qu'à une vision partielle de la réalité. Les grands ensembles physiographiques du couloir Saint-Laurent conditionnent largement la répartition de la végétation et de la flore; or, il est surprenant de constater qu'une régionalisation basée sur les unités physiographiques n'a jamais été réalisée. Un tel outil de référence semble particulièrement faire défaut; il permettrait, en l'absence de connaissances suffisantes sur la végétation et la flore, de tenir compte de façon concrète d'un ensemble de considérations écologiques dans la désignation de grandes affectations du Saint-Laurent et de ses rives. Il s'avérerait aussi indispensable dans un choix judicieux des principaux écosystèmes à protéger.

En se basant sur les principes de la cartographie écologique et de l'écologie du paysage, il est donc proposé de réaliser un cadre écologique de référence de niveau supérieur pour la gestion des milieux riverains. Les moyens retenus pour ce faire sont de cartographier les ensembles physiographiques du Saint-Laurent à petite échelle (1:250 000, par exemple) et de les caractériser par un répertoire des milieux riverains qui les composent (ex. dunes, platières, falaises...) comprenant entre autres la description de leur importance spatiale, de leur état de conservation et de leur fragilité.

5.2 CLASSIFICATION DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

Classification physionomique

De plus en plus, on tend à uniformiser la nomenclature utilisée pour désigner les différents types de milieux humides et les groupes d'es-

pèces végétales qu'on y retrouve. Déjà, plusieurs propositions à cet effet ont été formulées par divers organismes. L'intérêt d'adopter une classification physionomique est de faciliter l'échange entre les divers intervenants engagés dans la gestion des milieux humides ou riverains et de rendre plus accessibles les informations recueillies sur les communautés végétales. Les rares efforts réalisés en ce sens ont ainsi permis d'associer certains niveaux de cartographie de la végétation à des potentiels fauniques. Ainsi, la communauté à phalaris roseau pourrait être également décrite comme une prairie humide à herbacée graminoïde et qualifier un habitat préférentiel pour la nidification de la sauvagine. Ce type de classification aurait donc pour avantage principal de faciliter la gestion des habitats.

Classification taxonomique

À la classification physionomique est subordonnée une classification taxonomique des communautés végétales. On devra établir une procédure constante pour désigner les communautés végétales (par exemple à partir de l'espèce dominante et de l'espèce co-dominante) afin de constituer un répertoire compréhensible des communautés végétales décrites le long du Saint-Laurent. Basé sur la littérature existante, ce répertoire devra également mettre à profit les autres sources de données pertinentes mais moins diffusées (études d'impacts, mémoires de maîtrise et de fins d'études, rapports internes, informations recueillies par les groupes environnementaux et les centres de nature). Tout comme la classification des sols, celle des communautés végétales est indispensable pour mieux se comprendre en désignant les mêmes choses par un terme identique.

5.3 INVENTAIRE DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

L'état des connaissances sur la végétation des rives du Saint-Laurent fait ressortir des lacunes évidentes. Dans plusieurs régions les communautés végétales n'ont été étudiées que localement, comme au lac Saint-François, dans l'estuaire fluvial, sur la Moyenne et la Basse-Côte-Nord et à l'île d'Anticosti. Au lac Saint-Pierre, malgré une excellente cartographie, les données sur les communautés végétales sont incomplètes. Les communautés végétales de la rive nord de l'estuaire, de Baie-Saint-Paul jusqu'à Pointe-des-Monts, n'ont jamais été décrites.

L'ampleur du territoire pour lequel les données sont manquantes est telle que l'accent devra être mis sur l'étude des secteurs les plus vulnérables (lac Saint-Pierre, estuaire fluvial). Un découpage préalable du territoire sera nécessaire afin d'accorder, au moment des inventaires, la priorité aux habitats susceptibles d'abriter des échantillons représentatifs et bien préservés de la végétation du Saint-Laurent. Ces inventaires pourraient être couplés à ceux de la flore décrits subséquemment.

Ailleurs, l'inventaire pourrait s'intégrer aux travaux de terrain prévus pour l'élaboration du cadre écologique de référence afin d'acquérir un minimum de connaissances sur les communautés végétales et les grands ensembles physionomiques caractéristiques des milieux riverains.

Une meilleure connaissance de la végétation permettra par la suite d'identifier les communautés végétales du Saint-Laurent à protéger en priorité. Cela nécessitera le choix et la définition de critères de sélection basés sur la rareté, la représentativité, l'état de conservation des communautés végétales ainsi que sur leur situation géographique et les facteurs qui menacent leur pérennité.

5.4 RÉPARTITION DES PLANTES RARES JUGÉES PRIORITAIRES

L'information présentée dans ce document sur la répartition des plantes du Saint-Laurent jugées prioritaires reposent essentiellement sur une compilation préliminaire de données à la fois historiques et incomplètes.

Dans le but d'évaluer avec plus de précision la diversité biologique du Saint-Laurent et

de s'assurer qu'aucun projet de développement ou d'aménagement ne fera disparaître des espèces, il importe de faire un relevé exhaustif sur le terrain qui permette de valider les localités déjà rapportées et de décrire les caractéristiques des populations des espèces jugées prioritaires. L'importance de ces campagnes de terrain est cruciale; sans elles, il sera impossible de cibler les espèces et le type d'intervention qui devra être envisagé.

En raison de l'ampleur des travaux, il faudra y consacrer au moins deux années consécutives et certaines régions seront au départ privilégiées. La première année, les inventaires devraient couvrir le lac des Deux-Montagnes et le fleuve jusqu'à Sorel alors que le lac Saint-Pierre et l'estuaire seront inventoriés la seconde année. À court terme, le golfe ne nécessite pas une telle intervention sur le terrain compte tenu d'une meilleure connaissance de la distribution des plantes rares de ce secteur et de la menace moindre qui pèse sur elles.

Plusieurs étapes seront nécessaires pour mener à terme ce projet. Il faut d'abord identifier les localités historiques des 183 plantes jugées prioritaires, au besoin amender cette liste et constituer des références cartographiques afin de préparer les travaux d'inventaire. Déjà en partie réalisé, ce travail se fait traditionnellement à partir des données recueillies en herbier et dans les publications scientifiques. Pour le compléter, il est proposé de revoir également toutes les études comprenant des données sur la végétation (études d'impact, inventaires des ressources, thèses et mémoires de fins d'études), de consulter les herbiers de moindre importance et enfin, de procéder à une enquête auprès des botanistes professionnels et amateurs pour identifier les localités inédites de plantes rares ou prioritaires.

En cours de projet, pour chaque localité validée, ou pour chaque nouvelle localité, les informations concernant l'état démographique des populations d'espèces jugées prioritaires, les données biotiques et abiotiques décrivant leurs habitats, les perturbations du milieu ou les facteurs de menace seront recueillies.

5.5 CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT DES PLANTES RARES JUGÉES PRIORITAIRES

La méconnaissance des caractéristiques de l'habitat des plantes rares cause plusieurs problèmes. D'une part, il s'avère impossible de prévoir si un site destiné à un projet de développement ou d'aménagement est susceptible d'abriter des espèces rares ou prioritaires. D'autre part, on ne dispose d'aucun indice permettant de repérer de nouvelles localités pour ces espèces ou de sélectionner les meilleurs sites à protéger.

Afin de pallier ces difficultés, les données biotiques et abiotiques recueillies lors des campagnes de terrain pourraient faire l'objet d'analyses statistiques en vue de déterminer pour les espèces rares jugées prioritaires les facteurs qui contrôlent leur répartition. En plus de faciliter le choix des sites à préserver, ces analyses permettront de décrire le profil type des localités de chacune de ces espèces et d'identifier des sites susceptibles d'abriter de nouvelles populations. La présence régulière d'une ou de plusieurs espèces compagnes dans une même communauté pourrait, par exemple, indiquer la probabilité d'y retrouver certaines plantes rares jugées prioritaires.

5.6 VALIDATION TAXONOMIQUE DES PLANTES ENDÉMIQUES

Certaines plantes endémiques de l'estuaire et du golfe dont plusieurs jugées prioritaires, sont contestées taxonomiquement. Certaines ne sont peut-être que l'expression d'une variation morphologique sans base génétique d'une espèce commune dont l'origine est liée aux conditions écologiques particulières des rives du Saint-Laurent.

Des études génétiques et écophysiologiques (transplantation et culture contrôlée en serre) permettraient de trancher la question et d'accorder la priorité à la protection des éléments de notre flore qui contribuent à la diversité du pool génétique.

5.7 POPULATIONS CRITIQUES: LES ÉTUDES DÉMOGRAPHIQUES

Une évaluation plus détaillée de l'état des populations pourrait fournir des informations indispensables à la gestion d'un certain nombre de plantes rares dont la situation s'avère particulièrement précaire. Déjà, les quelques études de ce genre réalisées au Québec sur l'ail des bois et le ginseng à cinq folioles se sont révélées très significatives.

Les données à recueillir visent à identifier les modes d'établissement, de maintien, de reproduction et de dissémination des espèces ainsi que les caractéristiques biophysiques de l'habitat. On prévoit, entre autres, identifier la résilience des espèces, c'est-à-dire leur capacité de se régénérer, en déterminant s'il existe une banque de graines dans le sol. Ces renseignements peuvent influencer le type d'interventions à préconiser pour assurer la survie des plantes considérées.

5.8 LA FLORE INVASCULAIRE: MIEUX CONNAÎTRE LES BRYOPHYTES ET LES LICHENS DU SAINT-LAURENT

L'inventaire des communautés végétales sur des sites pré-choisis (voir 5.3) ainsi que les campagnes de terrain visant à actualiser la répartition des plantes vasculaires rares jugées prioritaires (voir 5.4) devront être l'occasion d'approfondir nos connaissances sur les bryophytes et les lichens du couloir Saint-Laurent. Un bryologue et un lichénologue reconnus devraient être associés à ces campagnes de terrain afin d'identifier les mousses et les lichens sur les sites visités. Le but visé est de préciser la diversité et la répartition de ces espèces le long du Saint-Laurent ainsi que de dresser une liste d'espèces à surveiller. L'analyse des récoltes d'herbier et des données consignées dans des rapports non publiés est indispensable à la réalisation de cet objectif.

5.9 BILAN DE LA FLORE ET DE LA VÉGÉTATION PROTÉGÉES

Pour reconnaître et évaluer le rôle des sites protégés dans la conservation de la diversité biologique du Saint-Laurent, il est d'une importance capitale de procéder à un inventaire des connaissances sur leur végétation et leur flore. Les résultats d'un tel bilan auront des répercussions à deux niveaux. D'une part, ils permettront d'identifier les lacunes à combler dans le réseau de protection actuel. D'autre part, ces informations pourraient permettre de résoudre de délicats problèmes de gestion surtout lorsqu'il s'agit de communautés représentatives ou de plantes rares.

Compte tenu des difficultés qu'éprouvent la plupart des ministères et des organismes non gouvernementaux à rassembler les moyens nécessaires pour approfondir la connaissance des sites dont ils ont la responsabilité, il serait important d'évaluer la pertinence d'y consacrer des fonds, par l'entremise du Plan d'action Saint-Laurent.

5.10 SITES PROTÉGÉS: UN RÉSEAU À DÉVELOPPER

Le réseau de sites protégés adjacents au Saint-Laurent présente plusieurs lacunes de taille. Pour modifier cette situation, il faudrait envisager en parallèle trois types d'interventions; certaines d'entre elles semblent d'ailleurs déjà entreprises:

- identifier et protéger de nouveaux sites dans les régions clairement déficitaires: le lac Saint-Louis, le lac Saint-Pierre, l'estuaire fluvial, la rive nord de l'estuaire moyen et maritime.
- diversifier les objectifs de protection: axés surtout sur la faune avienne et les paysages, les objectifs de protection devront maintenant privilégier les plus beaux échantillons des écosystèmes représentatifs des diverses régions du Saint-Laurent, les habitats des plantes rares vasculaires et

invasculaires, des communautés végétales rares, sans oublier les habitats des espèces fauniques rares en particulier dans la classe des poissons, des amphibiens, des reptiles et également chez les invertébrés terrestres ou aquatiques.

- diversifier les mécanismes de protection: reposant surtout sur le Gouvernement, la protection de nouveaux sites devra maintenant, dans un contexte de ressources moindres et dans un souci d'intégration des diverses fonctions d'un écosystème naturel, s'appuyer sur des mécanismes financiers, administratifs, ou légaux susceptibles d'encourager une large participation des individus, des propriétaires privés, des groupes non gouvernementaux, des municipalités, voire même des industries à la sauvegarde du patrimoine écologique et génétique.

Divers projets ou réalisations sont en cours dans cette perspective d'identification de nouveaux sites et de diversification des moyens et des objectifs de protection.

Tout d'abord, l'entente d'harmonisation fédérale-provinciale relative au Plan d'action Saint-Laurent devrait permettre l'acquisition d'une trentaine de nouveaux sites totalisant environ 4 000 hectares. Identifiés conjointement par les partenaires fédéraux et provinciaux, plusieurs de ces sites sont des habitats d'espèces rares ou menacées. D'autres sont des écosystèmes représentatifs devant être constitués en réserves écologiques par le ministère de l'Environnement du Québec.

Par ailleurs, des expériences nouvelles de protection d'habitats sur des terres privées se mettent en place; mentionnons par exemple les négociations en cours entre agriculteurs et conservationistes relativement à l'obtention de servitudes de conservation sur des terres humides du lac Saint-Pierre, en particulier dans le secteur de Baie-du-Febvre/Nicolet-Sud.

La réalisation d'un macro-inventaire du patrimoine naturel permettrait de constituer une banque de sites de grande valeur écologique, d'identifier les principaux secteurs d'interventions et d'établir des priorités. Les efforts des divers intervenants, gouvernementaux et non gouvernementaux, pourraient ainsi être conjugués dans une perspective globale de protection et de mise en valeur du Saint-Laurent qui considère la conservation sous l'angle d'une gestion intégrée de la végétation et de la faune.

La création d'un parc marin dans la région du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent, toujours à l'état de projet, demeure l'un des principaux enjeux au niveau de la conservation des habitats aquatiques des espèces menacées ou en voie de le devenir.

5.11 LA VÉGÉTATION COMME INDICATEUR BIOLOGIQUE

Les perturbations du milieu sont souvent reconnaissables aux changements observés dans la physionomie, la structure et la composition des communautés végétales ou dans la diversité ou la structure génétique des plantes. Leur potentiel comme indicateurs de l'état de l'environnement du Saint-Laurent est à évaluer. Actuellement plusieurs avenues sont à considérer pour utiliser la végétation afin de mieux comprendre la nature et la raison des changements affectant l'environnement.

• Monitoring des plantes rares

Le monitoring des plantes rares pourrait constituer un indicateur des changements dans l'environnement et contribuerait au diagnostic à long terme de l'état de santé du Saint-Laurent. En effet, ces espèces sont particulièrement touchées par les stress artificiels causés par l'homme et la disparition d'une plante rare est généralement interprétée comme le signal d'un appauvrissement plus général de la diversité biologique.

• Traceurs de substances toxiques

Les espèces végétales pouvant servir d'indicateurs de la pollution ont été peu étudiées. Au même titre que les espèces animales, les plantes accumulent dans leurs tissus les substances

toxiques présentes dans l'environnement et pourraient permettre de détecter les polluants trouvés à l'état de traces. Déjà, on connaît assez bien le phénomène de la concentration des métaux lourds dans les tissus des plantes émergentes de l'estuaire. Des études ont démontré que certaines espèces de mousses trouvées dans le milieu aquatique seraient de bons bio-accumulateurs et pourraient aussi servir au suivi de l'état de l'environnement.

• Effets toxiques

Par ailleurs, les connaissances sur les effets toxiques des polluants sur les plantes aquatiques vasculaires et invasculaires sont plutôt limitées. Il est possible toutefois que certaines espèces se soient adaptées de façon sélective à certains niveaux de pollution et indiquent, par leur présence, le niveau de contamination de l'environnement. On sait également qu'elles subissent des transformations morphologiques, physiologiques ou génétiques qui pourraient les rendre aptes à servir d'indicateurs. Au Centre Saint-Laurent, on est à mettre au point un test de toxicité pour mesurer la qualité des effluents à partir d'algues microscopiques. Il existe aussi une proposition originale, qui consisterait à évaluer les impacts des sources ponctuelles de polluants sur les populations de ciboulette, une espèce commune du littoral de l'estuaire du Saint-Laurent. Elle est fondée sur l'hypothèse que la fréquence des chromosomes B au sein d'une population est rapidement modifiée par les perturbations environnementales, telle la pollution.

• Dynamique spatio-temporelle des communautés végétales

Les études portant sur les effets de la pollution comme agent structurant la végétation sont également rares. Même si on attribue souvent la prolifération de plantes aquatiques dans le fleuve à un enrichissement en éléments nutritifs dus à la pollution, les connaissances sur les effets des substances toxiques sont en fait très limitées. Des recherches en ce sens doivent être entreprises, reposant sur des protocoles qui permettront d'isoler le rôle des polluants par rapport aux autres facteurs qui contrôlent la répartition spatio-temporelle des communautés végétales présentes dans le milieu aquatique.

De toute évidence, ce domaine en est encore à un stade exploratoire et pour cerner les besoins, il serait opportun de rassembler, dans le cadre d'un forum, les chercheurs et les spécialistes de l'environnement afin d'identifier les avenues les plus prometteuses dans le choix d'indicateurs empruntés au monde végétal et de préciser davantage la nature des recherches nécessaires au développement de méthodes fiables et accessibles.

CONCLUSION

La dépollution du Saint-Laurent est un défi de taille dont les répercussions seront considérables sur la qualité de vie de la population. À cet égard toutefois, le succès de cette imposante entreprise va de pair avec les efforts qui seront consentis pour parfaire notre connaissance de ce vaste système et pour développer les moyens d'assurer le maintien des processus dont dépendent les espèces vivantes.

Le Saint-Laurent est, au Québec, le milieu naturel le plus diversifié mais aussi le plus critique pour un très grand nombre d'espèces de la faune et de la flore ainsi que pour de nombreux habitats. Depuis le début du siècle, des milliers d'hectares de milieux riverains sont disparus; des habitats essentiels à la survie de plusieurs espèces ont été détruits. Avec les connaissances actuelles on ne fait qu'effleurer les effets de la détérioration de la qualité de l'eau sur les organismes vivants dans le Saint-Laurent. Il ne suffit plus de reconnaître que sa diversité biologique est menacée, mais de vérifier les hypothèses, d'identifier les causes et de trouver des solutions pour stopper cette érosion de notre patrimoine écologique.

Ce bilan des connaissances sur la végétation et la flore du Saint-Laurent fait état de lacunes importantes, tant au niveau des données sur la répartition, la biologie et la gestion de ces composantes qu'au niveau des moyens dont on dispose pour les protéger. Il expose les orientations à privilégier pour s'assurer de l'acquisition des connaissances indispensables à la sauvegarde de la végétation et de la flore. Il mise sur l'utilisation et la mise en valeur de leur potentiel comme indicateurs de la qualité de l'environnement et comme éléments déterminant dans la gestion intégrée des ressources renouvelables.

RÉFÉRENCES CHOISIES

OUVRAGES GÉNÉRAUX

BOUDREAU, F., 1990. *La conservation du patrimoine naturel*. Texte rédigé pour la préparation du bilan 1988-1990 sur l'état de l'environnement au Québec. Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Ministère de l'Environnement du Québec. Document interne, 20 p.

CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT, 1984. *Base d'une politique de conservation pour le littoral du Québec*. Tome 1. Rapport final. Gouvernement du Québec, 131 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1988. *Plan d'action Saint-Laurent*. Rapport annuel 88-89. 40 p.

GOUDREAU, M. et B. GAUTHIER, 1981. *Étude sommaire des empiètements sur le littoral québécois*. Conseil consultatif de l'environnement, Gouvernement du Québec, 112 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1988. *L'environnement au Québec. Un premier bilan. Document technique*. Direction des communications et de l'éducation, Québec, 429 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1988. *L'environnement au Québec. Un premier bilan. Synthèse*. Direction des communications et de l'éducation, Québec, 96 p.

RÉGIONALISATION DU SAINT-LAURENT

COUILLARD, L. et P. GRONDIN, 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les Publications du Québec, 399 p.

DIONNE, J.C., 1963. *Vers une définition adéquate de l'estuaire du Saint-Laurent*. Zeitschr. Geomorph. 7: 36-44.

GAUTHIER, B., 1980. *Les limites phytogéographiques du Saint-Laurent*. Mémoire de l'herbier Louis-Marie, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Provancheria no. 11, 103 p.

GHANIMÉ, L., J.L. DESGRANGES, S. LORANGER et collaborateurs, 1990. *Les régions biogéographiques du Saint-Laurent*. Lavalin-Environnement Inc. pour Environnement Canada et Pêches et Océans Canada, Région de Québec. Rapport technique. Pagination multiple plus annexes.

VÉGÉTATION (HABITATS ET COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES)

COUILLARD, L. et P. GRONDIN, 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les publications du Québec, 399 p.

DRYADE, LE GROUPE, 1980. *Habitats propices aux oiseaux migrateurs le long des rives du Saint-Laurent, de la rivière des Outaouais, du fleuve Saint-Laurent, de l'estuaire du Saint-Laurent, de la côte nord du golfe du Saint-Laurent, de la péninsule gaspésienne et des Îles-de-la-Madeleine*. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Région de Québec, 66 p. et atlas cartographique à l'échelle du 1:20 000.

JACQUES, D., 1986. *Cartographie des terres humides et des milieux environnants du lac Saint-Pierre*. Denis Jacques Enr. pour la Corporation pour la mise en valeur du lac Saint-Pierre, 70 p.

JACQUES, D. et C. HAMEL, 1982. *Système de classification des terres humides du Québec*. Laboratoire d'étude des macrophytes aquatiques, Université du Québec à Montréal, pour la Direction générale de la faune, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 131 p.

TREMBLAY, S. et L. BÉLANGER, 1987. *Modèle d'évaluation des terres humides du Québec en fonction de leur importance pour la sauvagine*. Direction de la gestion des espèces et des habitats, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 58 p.

FLORE VASCULAIRE

ARGUS, G.W. et K. PRYER. *Les plantes vasculaires rares du Canada. Notre patrimoine naturel*. Musée national des sciences naturelles, Ottawa. À paraître.

BOUCHARD, A., D. BARABE, M. DUMAIS et S. HAY, 1983. *Les plantes vasculaires rares du Québec*. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, Syllogeus, n° 48, 79 p.

BOUCHARD, A., L. BROUILLET, M. JEAN et H. SAINI, 1989. *Végétation du fleuve Saint-Laurent: Diversité biologique, pollution environnementale et état de la végétation*. Étude de faisabilité soumise par l'Institut botanique de l'Université de Montréal au Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, 41 p. + annexes.

DE REPENTIGNY, L-G. *Sites d'intérêt provincial et national pour les plantes vasculaires rares le long du fleuve Saint-Laurent, Québec*. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Région du Québec. À paraître.

GAGNON, D., A. NAULT et L. VASSEUR, 1990. *La biologie des populations de l'ail des bois au Québec*. Université du Québec à Montréal. Pour la Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Ministère de l'Environnement du Québec, 87 p.

LABRECQUE, J., 1988. *Plantes vasculaires rares du fleuve Saint- Laurent*. Préparé pour la Direction du patrimoine écologique. Ministère de l'Environnement du Québec, R.E. 80, 9 p. + annexes.

MARIE-VICTORIN, F., 1964. *Flore laurentienne*, 2e éd. entièrement revue et mise à jour par E. Rouleau. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 925 p.

ROUSSEAU, C., 1974. *Géographie floristique du Québec/Labrador. Distribution des principales espèces vasculaires*. Travaux et documents du Centre d'études nordiques n° 7. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 798 p.

FLORE INVASCULAIRE

ANONYME, 1981. *Catalogue of lichens*. Herbier national du Canada, Ottawa.

BELLAND, R.J., 1987. *The moss flora of the Gulf of St. Lawrence region: ecology and phytogeography*. J. Hattori Bot. Lab. 62: 205-267.

BELLAND, R.M. et M. FAVREAU, 1988. *The moss flora of the Gaspé peninsula (Québec, Canada): list of species and preliminary analysis*. Can. J. Bot. 66:1780-1799.

CARDINAL, A., 1967. *Inventaire des algues marines benthiques de la baie des Chaleurs et de la baie de Gaspé*. I: Phéophycées. Naturaliste can. 94: 233-271. II: Chlorophycées, Idem: 447-469. III: Rhodophycées, Idem: 735-760.

CARDINAL, A., L. FORTIN et F. LUTZONI, 1990. *État des connaissances sur les algues marines benthiques, les bryophytes et les lichens du Saint-Laurent*. Pour la Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Ministère de l'Environnement du Québec.

CARDINAL, A. et M. VILLALARD, 1971. *Inventaire des algues marines benthiques de l'estuaire du Saint-Laurent (Québec)*. Naturaliste can. 98: 887-904.

FAVREAU, M. et G. BRASSARD, 1988. *Catalogue bibliographique des bryophytes du Québec et du Labrador*. Occasional papers on Biology Series. Memorial University of Newfoundland. n° 12, 114 p.

LEPAGE, E. 1972. *Nouveau catalogue des lichens du Québec*. Naturaliste can. 99: 533-550.

REDHEAD, S.A. 1989. *A biogeographical overview of the Canadian mushroom flora*. Can. J. Bot. 67: 3003-3062.

SOUTH, G.R. et I. Tittly, 1986. *A check list and distributional index of the benthic marine algae of the North Atlantic Ocean*. Huntsman Marine Laboratory and British Museum (Natural History), St. Andrews and London, 76p.

SITES PROTÉGÉS

BOUDREAU, F. et L. GAUDREAU, 1987. Les milieux naturels protégés au Québec. Direction du patrimoine écologique. Ministère de l'Environnement, Québec, 28 p.